

THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of: **Michiko AMBE**

Filed : **Concurrently herewith**

For : **NETWORK SYSTEM, SWITCH, AND SERVER**

Serial No. : **Concurrently herewith**

July 20, 2000

Assistant Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231




SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

S I R:

Attached herewith is Japanese patent application No.
11-223212 of August 6, 1999 whose priority has been claimed in
the present application.

Respectfully submitted



Samson Helfgott
Reg. No. 23,072

HELFGOTT & KARAS, P.C.
60th FLOOR
EMPIRE STATE BUILDING
NEW YORK, NY 10118
DOCKET NO.: FUJR17.394
LHH:priority

Filed Via Express Mail
Rec. No.: EL522338142US
On: July 20, 2000
By: Lydia Gonzalez
Any fee due with this paper, not fully
Covered by an enclosed check, may be
Charged on Deposit Acct. No. 08-1634

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

42

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
in this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 8月 6日

願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第223212号

願 人

Applicant(s):

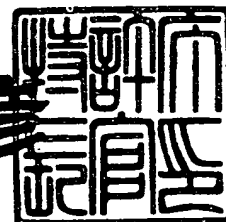
富士通株式会社

10882 U.S. PTO
09/620119
07/20/00

2000年 2月25日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

出証番号 出証特2000-3010432

【書類名】 特許願

【整理番号】 9950435

【提出日】 平成11年 8月 6日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04M 3/00

【発明の名称】 ネットワークシステム、スイッチ、および、サーバ

【請求項の数】 10

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

 【氏名】 安部 美知子

【特許出願人】

 【識別番号】 000005223

 【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100092152

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 服部 毅巖

 【電話番号】 0426-45-6644

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 009874

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9705176

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ネットワークシステム、スイッチ、および、サーバ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の端末装置と、前記端末装置を相互に接続してパケットの伝送先を選択するスイッチと、スイッチを制御するためのサーバとを有するネットワークシステムにおいて、

前記スイッチは、

受信したパケットの送信元の端末装置が属する論理グループを特定するための情報を記憶した第 1 の記憶手段と、

前記第 1 の記憶手段に記憶された情報によって送信元の端末装置が属する論理グループが特定できない場合には、前記サーバに対して問い合わせを行う問い合わせ手段と、

前記問い合わせ手段の問い合わせ結果に応じて、前記第 1 の記憶手段の記憶内容を更新する更新手段と、を有し、

前記サーバは、

各端末装置が属している論理グループと、その端末装置を特定するための情報とを関連付けて記憶する第 2 の記憶手段と、

前記スイッチから問い合わせがあった場合には、該当する情報を前記第 2 の記憶手段から検索する検索手段と、

前記検索手段の検索結果を、問い合わせを行ったスイッチに対して送信する送信手段と、を有する、

ことを特徴とするネットワークシステム。

【請求項 2】 前記送信手段は、問い合わせを行ったスイッチ以外の他のスイッチに対しても検索結果を送信することを特徴とする請求項 1 記載のネットワークシステム。

【請求項 3】 前記サーバは、前記検索手段によって該当する情報が取得できなかった場合には、対象となる端末装置を特定するための情報から前記論理グループを推定する推定手段を更に有することを特徴とする請求項 1 記載のネットワークシステム。

【請求項 4】 前記サーバは、前記推定手段によって前記端末装置が属する論理グループが推定できなかった場合には、新たな論理グループを生成する生成手段を更に有することを特徴とする請求項 3 記載のネットワークシステム。

【請求項 5】 前記サーバは、システムを構成するスイッチと、各スイッチの配下の端末装置に対して割り当て可能な論理グループとを関連付けて記憶した第 3 の記憶手段を更に有し、

前記第 3 の記憶手段を参照し、問い合わせがあった端末装置の属する論理グループがそのスイッチの配下の端末装置に対して割り当て可能でない場合には、前記端末装置の前記論理グループへの登録を禁止することを特徴とする請求項 1 記載のネットワークシステム。

【請求項 6】 前記サーバは、前記第 3 の記憶手段に記憶されていないスイッチから問い合わせがあった場合には、その旨を管理者に対して通知する通知手段を更に有することを特徴とする請求項 5 記載のネットワークシステム。

【請求項 7】 前記サーバは、前記第 3 の記憶手段に記憶されていないスイッチから問い合わせがあった場合には、前記第 3 の記憶手段に対して新たなスイッチとして登録する登録手段を更に有することを特徴とする請求項 5 記載のネットワークシステム。

【請求項 8】 複数の端末装置と、前記端末装置を相互に接続してパケットの伝送先を選択するスイッチと、スイッチを制御するためのサーバとを有するネットワークシステムを構成する前記スイッチにおいて、

受信したパケットの送信元の端末装置が属する論理グループを特定するための情報を記憶した記憶手段と、

前記記憶手段に記憶された情報によって送信元の端末装置が属する論理グループが特定できない場合には、前記サーバに対して問い合わせを行う問い合わせ手段と、

前記問い合わせ手段の問い合わせ結果に応じて、前記記憶手段の記憶内容を更新する更新手段と、

を有することを特徴とするスイッチ。

【請求項 9】 複数の端末装置と、前記端末装置を相互に接続してパケット

の伝送先を選択するスイッチと、スイッチを制御するためのサーバとを有するネットワークシステムを構成する前記サーバにおいて、

各端末装置が属している論理グループと、その端末装置を特定するための情報とを関連付けて記憶する記憶手段と、

前記スイッチから問い合わせがあった場合には、該当する情報を前記記憶手段から検索する検索手段と、

前記検索手段の検索結果を、問い合わせを行ったスイッチに対して送信する送信手段と、

を有することを特徴とするサーバ。

【請求項 1 0】 コンピュータをサーバとして機能させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体において、

コンピュータを、

各端末装置が属している論理グループと、その端末装置を特定するための情報とを関連付けて記憶する記憶手段、

前記スイッチから問い合わせがあった場合には、該当する情報を前記記憶手段から検索する検索手段、

前記検索手段の検索結果を、問い合わせを行ったスイッチに対して送信する送信手段、

として機能させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体

。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ネットワークシステム、スイッチ、および、サーバに関し、特に、複数の端末装置と、端末装置を相互に接続してパケットの伝送先を選択するスイッチと、スイッチを制御するためのサーバとを有するネットワークシステム、ならびに、そのようなネットワークを構成するスイッチおよびサーバに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

L A N (Local Area Network) の帯域を有効利用する方法として、ブロードキャストフレーム（同報フレーム）が届く範囲を制限する方法が挙げられるが、物理的な配線の束縛を受けずにこの範囲を設定できる方法としてはバーチャル L A N（以下、適宜 V L A N と称す）がある。

【 0 0 0 3 】

図 2 0 は、従来における、V L A N をサポートしているネットワークシステムの構成例を示す図である。この図において、T 1 ～ T 6 は端末装置である。なお、内部が黒く塗りつぶされているものは、第 1 の V L A N に属している端末装置であり、それ以外は第 2 の V L A N に属している端末装置である。

【 0 0 0 4 】

スイッチ S W 1 ～ S W 4 は、端末装置 T 1 ～ T 6 から送信されたフレームに対してその端末装置が属している V L A N を示すタグを付加し、該当するポートに対して出力する。また、他の端末装置から送信されてきたフレームを終端となる端末装置に対して出力する場合には、前述のタグを削除してから供給する。

【 0 0 0 5 】

サーバ S V は、端末装置 T 1 ～ T 6 またはスイッチ S W 1 ～ S W 4 と通信を行うサーバ装置である。

次に、以上の従来例の動作について説明する。

【 0 0 0 6 】

いま、端末装置 T 1 からブロードキャストフレームを送出する場合について考える。

図 2 1 に示すように、端末装置 T 1 から送出されたブロードキャストフレーム F R は、スイッチ S W 2 のポート P 1 1 から入力され、そこで、端末装置 T 1 が属している第 2 の V L A N に対応するタグ T G が付加され、ポート P 1 0 からスイッチ S W 1 に向けて送信される。

【 0 0 0 7 】

図 2 2 は、E t h e r n e t のフレームに対してタグが付加された場合の詳細を説明する図である。この図に示すように、タグフィールド d 2 は、M A C ヘッダ d 1 と I P ヘッダ d 3 の間に付加されている。T A G フィールド d 2 は、U s

er_Priority d 2 1、CFI (Canonical Format Identifier) d 2 2、および、VID (VLAN Identifier) d 2 3によって構成されている。このようなタグが付加されたフレームを受信したスイッチは、VID (d 2 3)を参照して、送出すべきポートを決定する。

【0 0 0 8】

スイッチSW1は、このフレームFRをポートP21から入力し、付加されているタグTGを参照し、出力するポートを決定する。いまの例では、スイッチSW3の配下の端末装置にのみ第2のVLANに属している端末装置T4が接続されていることから、ポートP22からこのフレームFRを出力する(図21参照)。

【0 0 0 9】

スイッチSW3では、スイッチSW1から出力されたフレームFRをポートP30から入力し、タグTGを参照して出力先のポートを決定した後、タグTGを削除してポートP31から出力する(図21参照)。

【0 0 1 0】

その結果、端末装置T1から送信されたブロードキャストフレームは、第2のVLANに属している端末装置T4にのみ伝送されることになる。

【0 0 1 1】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、LANにおいてVLANを構築するためのTAGフォーマットが標準化されたため(例えば、IEEE 802.1Q)、この標準規格をサポートしたスイッチが普及してきている。

【0 0 1 2】

しかしながら、ほとんどの端末装置(および端末装置のLANアダプタ)ではこの標準規格をサポートしていないため、VLANを構築するためには、各スイッチの各ポート毎に、VLAN定義(受信フレームをどのVLANに属させるかという条件の定義)をする必要がある。このため、例えば、IPアドレスによって端末装置を管理する方針をとっているネットワークでは、端末装置を移動、追加、または、除外する場合には、関連するスイッチのVLAN定義を手動で変更

しなければならず、煩雑であるという問題点があった。

【 0 0 1 3 】

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、端末装置が移動、追加、または、除外された場合においても、VLAN定義の変更の必要がないネットワークシステムを提供することを目的とする。

【 0 0 1 4 】

【課題を解決するための手段】

本発明では上記課題を解決するために、図1に示す、複数の端末装置1-1～1-5と、前記端末装置1-1～1-5を相互に接続してパケットの伝送先を選択するスイッチ2-1～2-3と、スイッチ2-1～2-3を制御するためのサーバ3とを有するネットワークシステムにおいて、前記スイッチ2-1～2-3は、受信したパケットの送信元の端末装置が属する論理グループを特定するための情報を記憶した第1の記憶手段2aと、前記第1の記憶手段2aに記憶された情報によって送信元の端末装置が属する論理グループが特定できない場合には、前記サーバ3に対して問い合わせを行う問い合わせ手段2bと、前記問い合わせ手段2bの問い合わせ結果に応じて、前記第1の記憶手段2aの記憶内容を更新する更新手段2cと、を有し、前記サーバ3は、各端末装置が属している論理グループと、その端末装置を特定するための情報とを関連付けて記憶する第2の記憶手段3aと、前記スイッチから問い合わせがあった場合には、該当する情報を前記第2の記憶手段3aから検索する検索手段3bと、前記検索手段3bの検索結果を、問い合わせを行ったスイッチに対して送信する送信手段3cと、を有する、ことを特徴とするネットワークシステムが提供される。

【 0 0 1 5 】

ここで、スイッチ2-1～2-3において、第1の記憶手段2aは、受信したパケットの送信元の端末装置が属する論理グループを特定するための情報を記憶している。問い合わせ手段2bは、第1の記憶手段2aに記憶された情報によって送信元の端末装置が属する論理グループが特定できない場合には、サーバ3に対して問い合わせを行う。更新手段2cは、第1の記憶手段2aの記憶内容を更新する。また、サーバ3において、第2の記憶手段3aは、各端末装置が属して

いる論理グループと、その端末装置を特定するための情報とを関連付けて記憶する。検索手段 3 b は、スイッチから問い合わせがあった場合には、該当する情報を第 2 の記憶手段 3 a から検索する。送信手段 3 c は、検索手段 3 b の検索結果を、問い合わせを行ったスイッチに対して送信する。

【0 0 1 6】

また、図 1 に示す、複数の端末装置 1 - 1 ~ 1 - 5 と、前記端末装置 1 - 1 ~ 1 - 5 を相互に接続してパケットの伝送先を選択するスイッチ 2 - 1 ~ 2 - 3 と、スイッチ 2 - 1 ~ 2 - 3 を制御するためのサーバ 3 とを有するネットワークシステムを構成する前記スイッチ 2 - 1 ~ 2 - 3 において、受信したパケットの送信元の端末装置が属する論理グループを特定するための情報を記憶した記憶手段 2 a と、前記記憶手段 2 a に記憶された情報によって送信元の端末装置が属する論理グループが特定できない場合には、前記サーバ 3 に対して問い合わせを行う問い合わせ手段 2 b と、前記問い合わせ手段 2 b の問い合わせ結果に応じて、前記記憶手段 2 a の記憶内容を更新する更新手段 2 c と、を有することを特徴とするスイッチが提供される。

【0 0 1 7】

ここで、記憶手段 2 a は、受信したパケットの送信元の端末装置が属する論理グループを特定するための情報を記憶している。問い合わせ手段 2 b は、記憶手段 2 a に記憶された情報によって送信元の端末装置が属する論理グループが特定できない場合には、サーバ 3 に対して問い合わせを行う。更新手段 2 c は、記憶手段 2 a の記憶内容を更新する。

【0 0 1 8】

更に、図 1 に示す、複数の端末装置 1 - 1 ~ 1 - 5 と、前記端末装置 1 - 1 ~ 1 - 5 を相互に接続してパケットの伝送先を選択するスイッチ 2 - 1 ~ 2 - 3 と、スイッチ 2 - 1 ~ 2 - 3 を制御するためのサーバ 3 とから構成されるネットワークシステムを構成する前記サーバ 3 において、各端末装置が属している論理グループと、その端末装置を特定するための情報とを関連付けて記憶する記憶手段 3 a と、前記スイッチから問い合わせがあった場合には、該当する情報を前記記憶手段 3 a から検索する検索手段 3 b と、前記検索手段 3 b の検索結果を、問い

合わせを行ったスイッチに対して送信する送信手段 3 c と、を有することを特徴とするサーバ 3 が提供される。

【0019】

ここで、記憶手段 3 a は、各端末装置が属している論理グループと、その端末装置を特定するための情報とを関連付けて記憶する。検索手段 3 b は、スイッチから問い合わせがあった場合には、該当する情報を記憶手段 3 a から検索する。送信手段 3 c は、検索手段 3 b の検索結果を、問い合わせを行ったスイッチに対して送信する。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図 1 は、本発明の動作原理を説明する原理図である。

【0021】

この図において、端末装置 1-1 ~ 1-5 は、例えば、パーソナルコンピュータ等によって構成されている。

スイッチ 2-1 ~ 2-3 は、端末装置から送信されたフレームを受信し、対応するタグを付加した後、対応するポートから出力する。また、他のスイッチから送信されたフレームを受信した場合には、付加されているタグを参照して、対応するポートから出力するとともに、出力先が端末装置である場合にはタグを削除してから出力する。

【0022】

スイッチ 2-1 ~ 2-3 は、同様の構成とされているので、スイッチ 2-1 を例に挙げて説明を行う。

スイッチ 2-1 は、第 1 の記憶手段 2 a、問い合わせ手段 2 b、および、更新手段 2 c によって構成されている。

【0023】

第 1 の記憶手段 2 a は、受信したパケットの送信元の端末装置が属する論理グループ（即ち、VLAN）を特定するための情報を記憶している。

ここで、VLANとは、TCP/IP環境では、サブネットに相当する。厳密

には、MACレイヤのブロードキャストフレーム（全ての端末に伝送されるフレーム）の届く範囲が1つのVLANである。

【0024】

問い合わせ手段2 bは、第1の記憶手段2 aに記憶された情報によって送信元の端末装置が属する論理グループが特定できない場合には、サーバ3に対して問い合わせを行う。

【0025】

更新手段2 cは、問い合わせ手段2 bの問い合わせの結果に応じて、第1の記憶手段2 aの記憶内容を更新する。

サーバ3は、第2の記憶手段3 a、検索手段3 b、および、送信手段3 cによって構成されており、スイッチ2－1～2－3から問い合わせがあった場合には、該当する情報を検索して供給する。

【0026】

第2の記憶手段3 aは、各端末装置が属している論理グループと、その端末装置を特定するための情報とを関連付けて記憶する。

検索手段3 bは、スイッチから問い合わせがあった場合には、該当する情報を第2の記憶手段3 aから検索する。

【0027】

送信手段3 cは、検索手段3 bによる検索結果を問い合わせを行ったスイッチに対して送信する。

次に、以上の原理図の動作について説明する。

【0028】

いま、図2に示すように、端末装置1－5がスイッチ2－2の配下から、スイッチ2－1の配下に移動されたとする。このとき、端末装置1－5のIPアドレスは不変であるとする。

【0029】

端末装置1－5のスイッチ2－1への接続が完了すると、スイッチ2－1は、端末装置1－5からのフレームを受信することになる。このとき、スイッチ2－1の第1の記憶手段2 aには、この端末装置1－5が属しているVLANを特定

するための情報を有していないので、問い合わせ手段 2 b は、サーバ 3 に対して端末装置 1 - 5 の IP アドレスをもとにして問い合わせを行う。

【 0 0 3 0 】

その結果、サーバ 3 では、検索手段 3 b が第 2 の記憶手段 3 a に記憶されている情報から、IP アドレスをキーとして、端末装置 1 - 5 の属する VLAN を示す情報を検索する。検索の結果、該当する VLAN が特定された場合には、送信手段 3 c が検索結果をスイッチ 2 - 1 に対して送信する。また、送信手段 3 c は、端末装置 1 - 5 がスイッチ 2 - 2 の配下から、スイッチ 2 - 1 の配下に移動されたことをスイッチ 2 - 2 に通知する。

【 0 0 3 1 】

スイッチ 2 - 1 では、更新手段 2 c がサーバ 3 からの情報により、第 1 の記憶手段 2 a の記憶内容を更新する。その結果、端末装置 1 - 5 から送出されたフレームには、所定の VLAN に属していることを示す情報が TAG として付加されることになるので、それ以降は、端末装置 1 - 5 からのフレームの送信が可能となる。

【 0 0 3 2 】

また、スイッチ 2 - 2 およびスイッチ 2 - 3 に対しても、端末装置 1 - 5 が移動したことが通知されるので、他の端末装置から送信されたフレームに関しても確実に伝達されることになる。

【 0 0 3 3 】

なお、端末装置 1 - 5 が送信したフレームが各スイッチを通過すると、各スイッチは端末装置 1 - 5 が移動したこと、移動先がスイッチ 2 - 1 の配下であることを認識することができるので、この通知はしなくてもよい場合がある。

【 0 0 3 4 】

但し、各スイッチは、端末装置 1 - 5 がスイッチ 2 - 1 の配下に移動したことを認識するまでは、端末装置 1 - 5 に対するフレームをスイッチ 2 - 2 に対して中継するので、そのような場合に対処するためには通知を行う方が望ましいといえる。

【 0 0 3 5 】

以上に示したように、本発明のネットワークシステムによれば、端末装置を移動した場合には、スイッチがサーバに問い合わせで V L A N の設定を自動的に変更するようにしたので、管理者にかかる負担を軽減することが可能となる。

【 0 0 3 6 】

次に、本発明の実施の形態について説明する。

図 3 は、本発明の実施の形態の全体構成の一例を示す図である。この図において、スイッチ 1 1 - 1 ~ 1 1 - 4 の内部に付してある符号は、それぞれのポート番号である。また、端末装置 1 0 - 1 ~ 1 0 - 7 の左上に付してある符号は、それぞれの端末装置が属している V L A N を示している。

【 0 0 3 7 】

端末装置 1 0 - 1 ~ 1 0 - 7 は、パーソナルコンピュータ等によって構成されており、作成された文書や図面等のデータを他の端末装置との間で授受する。

スイッチ 1 1 - 1 ~ 1 1 - 4 は、端末装置から送信されたフレームを受信し、その端末装置が属している V L A N に対応するタグを付加して対応するポートから出力する。また、タグが付加されたフレームを入力した場合であって、このフレームを端末装置に対して出力する場合には、タグを削除した後、該当するポートから出力する。

【 0 0 3 8 】

図 4 は、スイッチ 1 1 の詳細な構成例を示す図である。なお、スイッチ 1 1 - 1 ~ 1 1 - 4 は、同様の構成とされているので、これらをスイッチ 1 1 としてまとめて説明を行う。

【 0 0 3 9 】

スイッチ 1 1 は、中継処理部 1 1 a、制御部 1 1 b、および、メモリ 1 1 c によって構成されている。

中継処理部 1 1 a は、ポート P 0 ~ P 3 からフレームを入力し、制御部 1 1 b の制御に応じて、所定のポートから出力する。

【 0 0 4 0 】

制御部 1 1 b は、装置の各部を制御するとともに、メモリ 1 1 c に格納されているプログラムやデータに応じて種々の処理を実行する。

メモリ 1 1 c は、半導体メモリ等によって構成されており、制御部 1 1 b が実行するプログラムや、後述する V L A N 定義テーブル等を格納している。

【0 0 4 1】

図 5 は、メモリ 1 1 c に格納されている V L A N 定義テーブルの一例を示す図である。なお、この図の例は、図 3 に示すスイッチ 1 1－2 に対応している。

左端の「受信ポート」は、スイッチ 1 1－2 の 4 つのポート P 2 0～P 2 3 を示している。

【0 0 4 2】

次の「T A G フォーマット」は、フレームに対して T A G が付加されているか否かを示しており、具体的には端末装置に接続されているポートから入力されるフレームには T A G フォーマットが付加されていないので「なし」とされており、他のスイッチに接続されているポート P 2 0 から入力されるフレームには、T A G が付加されているので「あり」とされている。

【0 0 4 3】

「送信元 M A C アドレス」および「送信元 I P アドレス」は、端末装置の M A C アドレスと I P アドレスとを示している。

「処理」は、それぞれのポートからフレームを受信した場合に、廃棄または中継処理の何れを行うかを示している。

【0 0 4 4】

「V I D」は、V L A N の I D であり、具体的には、通過させる対象となるブロードキャストフレームの V I D を示している。例えば、ポート P 2 1 の場合は、端末装置 1 0－1 は V L A N “4” に属しているので、V I D が “4” であるブロードキャストフレームのみを通過させる。その結果、端末装置 1 0－1 には、V I D が “4” であるブロードキャストフレームのみが転送されることになる。

【0 0 4 5】

また、メモリ 1 1 c には、これ以外も以下の情報が格納されている。

(1) V L A N 定義テーブルに記載されていないフレームを受信した場合に、問い合わせを行うサーバの I P アドレス（この例では、サーバ 1 2 の I P アドレス

）。

（２）自己の配下内において、端末装置の接続ポートの変更が発生した場合の動作（設定内容としては、サーバに問い合わせる／独自に設定情報を更新の何れか）。

【００４６】

なお、以上の（１），（２）に関しては、初期設定が必要となる。

図３に戻って、サーバ１２は、例えば、端末装置１０－１～１０－７から要求があった場合には、該当するデータを検索して供給する。

【００４７】

図６は、サーバ１２の詳細な構成例を示す図である。この図に示すように、サーバ１２は、ＣＰＵ（Central Processing Unit）１２ａ、ＲＯＭ（Read Only Memory）１２ｂ、ＲＡＭ（Random Access Memory）１２ｃ、ＨＤＤ（Hard Disk Drive）１２ｄ、ＧＣ（Graphics Card）１２ｅ、Ｉ／Ｆ（Interface）１２ｆによって構成されており、その外部にはＣＲＴ（Cathode Ray Tube）モニタ等の表示装置１３が接続されている。

【００４８】

ＣＰＵ１２ａは、装置の各部を制御するとともに、ＲＡＭ１２ｃ等に格納されているプログラムに応じて種々の処理を実行する。

ＲＯＭ１２ｂは、ＣＰＵ１２ａが実行する基本的なプログラムやデータ等を格納している。

【００４９】

ＲＡＭ１２ｃは、ＣＰＵ１２ａが実行する対象となるアプリケーションプログラムや演算途中のデータ等を一時的に格納する。

ＨＤＤ１２ｄは、ＣＰＵ１２ａが実行する各種アプリケーションプログラム等を格納するとともに、後述するスイッチ情報テーブル、端末情報テーブル、ＶＩＤ情報テーブル等を格納している。

【００５０】

図７は、ＨＤＤ１２ｄに格納されているスイッチ情報テーブルの一例を示す図である。なお、スイッチ情報テーブルは、ネットワークシステムを構成するスイ

ツチに関する情報が格納されたテーブルである。

【0051】

この図において、「スイッチ名」は、各スイッチに付与された名前である。

「スイッチのIPアドレス」は、各スイッチが有するIPアドレスである。

「属性情報」は、各スイッチの管理者や、各スイッチの設置場所等を示す情報である。

【0052】

「接続可能なVLAN」は、そのスイッチが接続可能とするVLANを特定するための情報であり、例えば、第1番目の項目は、「all」とされているので、全てのVLANに対して接続可能である。また、第2番目の項目は、「4, 6, 9」となっているので、VLAN“4”, “6”, “9”に接続可能である。更に、最後の項目は、「2~10」となっているので、VLAN“2”~“10”への接続が可能であることが分かる。なお、このように各スイッチ毎に接続可能なVLANを定義するのは、部外者からのアクセスを防ぎ、セキュリティを向上させるためである。

【0053】

図8は、HDD12dに格納されている端末情報テーブルの一例を示す図である。なお、端末情報テーブルは、端末装置に関する情報を記憶したテーブルである。

【0054】

この図において、「端末のホスト名」は、端末装置10-1~10-7に対して付与されたホスト名である。

「IPアドレス」は、端末装置10-1~10-7に対して付与されたIPアドレスを示している。

【0055】

「サブネットマスク」は、端末装置10-1~10-7のそれぞれのサブネットマスク（マスク値）を示している。

なお、初期設定の際には、端末のホスト名、IPアドレス、または、サブネット番号（=IPアドレス+サブネットマスク）の何れか1つが分かれば他の値は

算出または取得することができる。端末のホスト名のみが分かっている場合には、図示せぬ DNS (Domain Name System) サーバに問い合わせることにより IP アドレス、サブネットマスクを取得することができる。

【0056】

「VID」は、各端末装置が属する VLAN を示す ID である。

「接続可能スイッチ」は、各端末装置を接続することが可能なスイッチのリストである。例えば、第 1 番目に示す端末装置 10-1 では、スイッチ 11-2 ~ 11-4 に接続可能であることが示されている。このように、接続可能なスイッチを限定することにより、セキュリティを向上させることができる。

【0057】

「接続中のスイッチ」は、各端末装置が現在接続中であるスイッチを示している。

図 9 は、HDD 12d に格納されている VID 情報テーブルの一例を示している。なお、VID テーブルは、新たな端末装置が追加された場合に、その端末装置をどの VLAN に属させるかを決定するためのテーブルである。

【0058】

この図において、「VID」は、VLAN の ID を示している。

「IP アドレス」は、その VLAN に対応している IP アドレスを示している。

【0059】

「サブネットマスク」は、その VLAN に対応しているサブネットマスクを示している。

なお、HDD 12d には、この他にも、以下の情報が登録されている。

(3) スイッチ情報テーブル (図 7 参照) に登録されていないスイッチから問い合わせがあった場合の処理 (設定内容としては、スイッチ情報を登録する / しない (なお、しない場合には管理者に対して通知する))。

(4) 前述の (3) の処理の結果、スイッチ情報を新規に登録する場合に、そのスイッチが接続可能となる VID 値 (例えば、全ての VID、VID の範囲、または、VID 値のリスト)。

(5) 端末情報テーブル (図 8 参照) に登録されていない端末装置に関する問い合わせがあった場合の処理 (端末装置を常に登録する / 端末装置が加入可能な V L A N がある場合のみ登録する / しない) (なお、登録しなかった場合には、管理者に通知する)。

【 0 0 6 0 】

なお、以上の (3) ~ (5) は、初期設定時の設定が必要である。

図 6 に戻って、G C 1 2 e は、C P U 1 2 a から供給された描画命令に応じて描画処理を実行し、得られた画像データを映像信号に変換して出力する。

【 0 0 6 1 】

I / F 1 2 f は、ネットワーク (この例では、スイッチ 1 1 - 1) との間でデータを授受する際に、プロトコルやデータフォーマットの変換を行う。

次に、以上の実施の形態の動作について説明する。

【 0 0 6 2 】

いま、図 1 0 に示すように、端末装置 1 0 - 1 がスイッチ 1 1 - 2 から、スイッチ 1 1 - 4 の配下に移動されたとする。すると、端末装置 1 0 - 1 から送信されたフレームは、スイッチ 1 1 - 4 のポート P 4 3 から入力される。

【 0 0 6 3 】

スイッチ 1 1 - 4 は、図 5 に示す V L A N 定義テーブルを参照して、このテーブルに登録されていない新たな端末装置からのフレームであることを検出する。

未登録の端末装置であることを検出したスイッチ 1 1 - 4 は、問い合わせの要求をサーバ 1 2 に対して行う。なお、このとき受信したフレーム (端末装置 1 0 - 1 からのフレーム) は、サーバ 1 2 からの応答があるまで保持しておくか、または、破棄する。

【 0 0 6 4 】

図 1 1 は、スイッチ 1 1 - 4 が問い合わせ時にサーバ 1 2 に対して送信するフレームのフォーマットを示す図である。図 1 1 (A) は、問い合わせ、応答時、または、通知時におけるフレームの構成を示している。

【 0 0 6 5 】

図 1 1 (A) に示すフレームタイプ 3 0 は、このフレームが問い合わせ、応答

、または、通知の何れであることを示す情報である。

情報要素 3 1, 3 2 には、図 1 1 (B) に示す問い合わせ／応答フレーム、または、図 1 1 (C) に示す通知フレームの何れかが格納される。なお、複数の情報要素を付加することにより、複数の端末装置に対する問い合わせを同時に行うことも可能である。

【0 0 6 6】

図 1 1 (B) に示す問い合わせフレームでは、その先頭に「スイッチ IP アドレス＋スイッチ名」3 1 a が付加されており、問い合わせを行うスイッチの IP アドレスとスイッチ名とが付加される。

【0 0 6 7】

また、端末のアドレス 3 1 b は、問い合わせの対象となる端末装置のアドレス (MAC アドレス) である。

V I D 3 1 c は、問い合わせ時には N U L L (空) の状態とされ、応答時には、検索の結果得られた V I D が格納される。

【0 0 6 8】

図 1 0 の説明に戻って、スイッチ 1 1－4 から送信された問い合わせのフレームは、スイッチ 1 1－1 を経由してサーバ 1 2 に供給される。

サーバ 1 2 では、図 1 1 に示すフレームに格納されている「スイッチ IP アドレス＋スイッチ名」3 1 a を取得し、図 7 に示すスイッチ情報テーブルに登録されている正規のスイッチであるか否かを判定する。その結果、登録されている場合には、図 1 1 (B) に示す端末のアドレス 3 1 b を取得し、図 8 に示す端末情報テーブルに登録されているか否かを判定する。判定の結果、登録されている場合には、該当する V I D を取得する。いまの例では、端末装置 1 0－1 に関する問い合わせであり、該当する情報は図 8 の第 1 番目の項目として登録されているので、端末装置 1 0－1 の V I D として “4” が取得されることになる。

【0 0 6 9】

次に、サーバ 1 2 は、図 7 に示すスイッチ情報テーブルを参照して、問い合わせを行ったスイッチ 1 1－4 が、V L A N “4” に接続可能であるか否かを判定する。この例では、図 7 に示すように、スイッチ 1 1－4 は、V L A N “2” ～

“10”に接続可能であるので、VLAN“4”には接続可能であると判定されることになる。

【0070】

続いて、サーバ12は、図8に示す端末情報テーブルの「接続中のスイッチ」をスイッチ11-2からスイッチ11-4に変更した後、図11(B)に示す応答フレームに対して、スイッチ11-4のIPアドレスとスイッチ名、端末装置10-1のMACアドレス、および、判明した端末装置10-1のVIDを付加してスイッチ11-4に向けて送信する。

【0071】

応答フレームを受信したスイッチ11-4では、図5に示すVLAN定義テーブルのポートP43に対応する項目として、端末装置10-1に関する情報とVIDとを登録する。

【0072】

その結果、それ以降に端末装置10-1から送信されるフレームのTAGフィールドに対しては、VIDの値として“4”が付加されることになるので、端末装置10-1がVLAN“4”に属しているとして通信処理が行われる。

【0073】

また、サーバ12は、スイッチ11-4に対して通知を行うと同時に、スイッチ11-2に対して、端末装置10-1がその配下から除外されたことを図11(C)に示す通知フレームによって通知する。なお、いまの例では、図11(C)に示す通知フレームの「スイッチIPアドレス+スイッチ名」31aには、スイッチ11-2のIPアドレスとスイッチ名とが格納され、端末のアドレス31bには端末装置10-1のMACアドレスが、VID31cには“4”が、操作31dには「削除」が、また、スイッチのポート番号31eには、以前に端末装置10-1が接続されていたポートP21が格納される。

【0074】

このような通知を受けたスイッチ11-2では、VLAN定義テーブルから該当する項目を削除することになる。

更に、サーバ12は、スイッチ11-1に対しても、図11(C)に示す通知

フレームを送信し、ポート P13 の先に V I D が “4” である端末装置 10-1 が接続されたことを通知する。なお、この通知は、スイッチ 11-1 が V L A N 情報の自動配布機能である G V R P (I E E E 8 0 2 . 1 Q のオプションとして規定されている機能) をサポートしているか、または、スイッチ 11-1 がネットワーク構成を知らない場合には行う必要がない。

【0075】

スイッチ 11-1 は、サーバ 12 から通知を受けた場合には、通知された情報に応じて、V L A N 定義テーブルの内容を更新する。

以上の処理によれば、端末装置が異なるスイッチの配下に移動された場合には、サーバ 12 に対して問い合わせがなされてその端末装置が属している V L A N が特定され、各スイッチの V L A N 定義テーブルが特定された内容に応じて更新されることになるので、端末装置の移動の度に管理者がネットワークの再設定を行う必要がなくなる。

【0076】

次に、端末装置が新たに追加された場合の動作について説明する。

いま、図 12 に示すように、スイッチ 11-3 の配下に端末装置 10-8 が新たに追加された場合について考える。

【0077】

この場合、端末装置 10-8 から送信されたフレームは、スイッチ 11-3 によって受信される。スイッチ 11-3 は、V L A N 定義テーブルを参照することにより、受信したフレームが未登録の新たな端末装置からのフレームであることを検出する。

【0078】

未登録の端末装置であることを検出したスイッチ 11-3 は、問い合わせの要求をサーバ 12 に対して行う。なお、このとき受信したフレームは、前述の場合と同様に、サーバ 12 からの応答があるまで保持しておくか、または、破棄する。

【0079】

サーバ 12 では、前述の場合と同様に、図 11 に示すフレームに格納されてい

る「スイッチ IP アドレス + スイッチ名」3 1 a を取得し、図 7 に示すスイッチ情報テーブルに登録されている正規のスイッチであるか否かを判定し、登録されている場合には、図 1 1 に示す端末のアドレス 3 1 b を取得して図 8 に示す端末情報テーブルに登録されているか否かを判定する。

【0 0 8 0】

いまの例では、端末装置 1 0 - 8 は、端末情報テーブルには登録されていないので、前述した (5) の設定内容に応じて端末装置の登録を行う。例えば、「端末装置が加入可能な VLAN がある場合のみ登録する」が選択されている場合には、図 9 に示す VID 情報テーブルを参照して、新たに追加された端末装置 1 0 - 8 が属すべき VLAN を推定する。

【0 0 8 1】

次に、サーバ 1 2 は、図 7 に示すスイッチ情報テーブルを参照して、問い合わせを行ったスイッチ 1 1 - 4 が、推定した VLAN に接続可能であるか否かを判定する。例えば、端末装置 1 0 - 8 が属すべき VLAN として“5”が推定された場合には、スイッチ 1 1 - 4 には、VLAN “5”は接続可能であると判定されることになる。

【0 0 8 2】

続いて、サーバ 1 2 は、図 8 に示す端末情報テーブルに対して、端末装置 1 0 - 8 に対応する項目を追加した後、図 1 1 (B) に示す応答フレームに対して、スイッチ 1 1 - 3 の IP アドレスとスイッチ名、端末装置 1 0 - 8 の MAC アドレス、および、新たに生成された端末装置 1 0 - 8 の VID を付加してスイッチ 1 1 - 3 に向けて送信する。

【0 0 8 3】

その結果、スイッチ 1 1 - 3 では、図 5 に示す VLAN 定義テーブルのポート P 3 3 に対応する項目として、端末装置 1 0 - 8 に関する情報と VID とを登録する。従って、それ以降に端末装置 1 0 - 8 から送信されるフレームの TAG フィールドに対しては、VID の値として“5”が付加されることになるので、端末装置 1 0 - 8 が VLAN “5”に属しているとして通信処理が行われる。

【0 0 8 4】

サーバ 12 は、スイッチ 11-1 に対しても、図 11 (C) に示す通知フレームを送信し、ポート P 12 の先に V I D が “5” である端末装置 10-1 が接続されたことを通知する。なお、この通知は、前述の場合と同様に、スイッチ 11-1 が V L A N 情報の自動配布機能である G V R P (I E E E 802. 1 Q のオプションとして規定されている機能) をサポートしているか、または、スイッチ 11-1 がネットワーク構成を知らない場合には、通知する必要はない。

【0085】

スイッチ 11-1 は、サーバ 12 から通知を受けた場合には、通知された情報に応じて、V L A N 定義テーブルの内容を更新する。

なお、結果的に登録が行われなかった場合には、管理者に対して新たな端末装置が接続された旨を通知するようにすれば、管理者がマニュアル操作によって、設定を行うことができる。

【0086】

以上の処理により、新たな端末装置が接続された場合には、V I D 情報テーブルを参照してその端末装置が属すべき V L A N が決定され、各スイッチの V L A N 定義テーブルがそれに応じて更新されることになるので、端末装置をネットワークに接続するだけで直ちに通信が可能となる。

【0087】

次に、図 13 ~ 17 を参照して、以上の実施の形態において実行されている処理について説明する。

図 13 は、スイッチ 11-1 ~ 11-4 において、端末装置から T A G が付加されていないフレームを受信した場合に実行されている処理の詳細を説明するためのフローチャートである。このフローチャートが開始されると以下の処理が実行される。

〔S1〕制御部 11 b は、中継処理部 11 a が受信したフレームを取得し、フレームに含まれている送信元の端末装置の M A C アドレスを抽出する。

〔S2〕制御部 11 b は、メモリ 11 c に格納されている V L A N 定義テーブルを参照し、ステップ S 1 において抽出した M A C アドレスに対応する項目が存在するか否かを判定し、存在する場合にはステップ S 4 に進み、それ以外の場合に

はステップ S 3 に進む。

〔S 3〕制御部 1 1 b は、図 1 1 (A) , (B) に示す問い合わせフレームに対して所定の事項を設定した後、中継処理部 1 1 a を介してサーバ 1 2 に対して送信する。

〔S 4〕制御部 1 1 b は、図 5 に示す V L A N 定義テーブルの中から、ステップ S 1 で取得した送信元の M A C アドレスに該当する項目を参照してその項目の受信ポートを特定する。そして、特定したポートと、実際にフレームを受信したポートとが一致しているか否かを判定し、一致している場合にはステップ S 7 に進み、それ以外の場合にはステップ S 5 に進む。

【0 0 8 8】

即ち、V L A N 定義テーブルに設定されているポートと、実際にフレームを受信したポートとが不一致の場合には、同一のスイッチの配下で端末装置の接続関係が変更されたことが考えられるので、その場合にはステップ S 5 に進むことになる。

〔S 5〕制御部 1 1 b は、メモリ 1 1 c に格納されている、前述の (2) の設定内容を参照し、問い合わせを実行する場合にはステップ S 3 に進み、それ以外の場合にはステップ S 6 に進む。

【0 0 8 9】

即ち、同一のスイッチの配下において、端末装置の移動があった場合には、前述の (2) の設定内容を参照して、「サーバに問い合わせる」が設定されている場合にはステップ S 3 に進み、「独自に設定情報を更新」が選択されている場合にはステップ S 6 に進む。

〔S 6〕制御部 1 1 b は、V L A N 定義テーブルの内容を更新する。

【0 0 9 0】

即ち、制御部 1 1 b は、送信元の M A C アドレスを参照して、V L A N 定義テーブルの内容を更新する。

〔S 7〕制御部 1 1 b は、受信したフレームを中継処理部 1 1 a に供給して、該当するポートから送出させる。

【0 0 9 1】

次に、図 14 を参照して、サーバ 12 が問い合わせを受信した場合に実行される処理の一例について説明する。このフローチャートが開始されると、以下の処理が実行される。

〔S20〕CPU 12 a は、I/F 12 f から入力したフレームの「スイッチ IP アドレス+スイッチ名」31 a（図 11 参照）を参照して、問い合わせ元のスイッチ名を取得する。

〔S21〕CPU 12 a は、HDD 12 d に登録されているスイッチ情報テーブルを参照して、問い合わせ元のスイッチが登録されているか否かを判定し、登録されている場合にはステップ S25 に進み、それ以外の場合にはステップ S22 に進む。

〔S22〕CPU 12 a は、HDD 12 d に登録されている、前述した（3）の設定内容を参照して、登録されていないスイッチをスイッチ情報テーブルに追加するか否かを判定し、追加しない場合にはステップ S24 に進み、それ以外の場合にはステップ S23 に進む。

〔S23〕CPU 12 a は、HDD 12 d に登録されている、前述した（4）の設定内容（新規に接続したスイッチが接続可能な V I D の値）を取得し、図 7 に示すスイッチ情報テーブルに対して新規なスイッチとして登録する。

〔S24〕CPU 12 a は、問い合わせ元のスイッチに対して、対象となる端末装置には V I D が存在しない旨を通知する。

〔S25〕CPU 12 a は、問い合わせがあった端末装置の IP アドレスが、図 8 に示す端末情報テーブルに登録されているか否かを判定し、登録されている場合にはステップ S27 に進み、それ以外の場合にはステップ S26 に進む。

【0092】

即ち、既に登録がされている端末装置が異なるスイッチの配下に移動された場合には IP アドレスは端末情報テーブルに登録済みであるので、その場合にはステップ S27 に進む。

〔S26〕CPU 12 a は、新たな端末装置を端末情報テーブルに必要な応じて追加する追加処理を実行する。なお、この処理の詳細は、図 15 を参照して後述する。

【S 2 7】CPU 1 2 a は、図 8 に示す「接続中のスイッチ」を参照して、現在接続中の装置が変更されるか否かを判定し、変更される場合にはステップ S 2 8 に進み、それ以外の場合にはステップ S 2 9 に進む。

【0 0 9 3】

即ち、端末装置が同一のスイッチの配下で移動された場合には、接続中のスイッチは変更にならないことから、ステップ S 2 9 に進む。

なお、「Unknown」からの変更（端末装置の追加）は、変更とは見なさないものとする。

【S 2 8】CPU 1 2 a は、I / F 1 2 f を介して図 1 1 (A) , (C) に示す通知フレームを問い合わせ元以外のスイッチに対して送信することにより、端末装置がスイッチのどのポートに接続されたかを通知する。

【S 2 9】CPU 1 2 a は、I / F 1 2 f を介して図 1 1 (A) , (B) に示す応答フレームを、問い合わせ元のスイッチに対して送信することにより、端末装置の V I D を通知する。

【0 0 9 4】

なお、端末装置がどのポートの先に接続されたかを通知するためには、スイッチがネットワークの構成を知っている必要がある。しかし、スイッチがネットワークの構成を知らない場合には、ネットワークの構成状態を管理しているサーバからスイッチの接続状態に関する情報を獲得し、対象とする端末装置が加入している V L A N に関連するスイッチ検索する。そして、そのスイッチに対して、どの端末装置が接続／移動されたか、また、その端末装置が加入している V I D と、どのポートの先にその端末が接続されていたかと、どのポートの先にその端末が接続／移動されたかを示す情報を通知する。

【0 0 9 5】

次に、図 1 5 を参照して、図 1 4 のステップ S 2 6 に示す「追加処理」の詳細について説明する。このフローチャートが開始されると、以下の処理が実行されることになる。

【S 3 0】CPU 1 2 a は、HDD 1 2 d に登録されている、前述の (5) の設定内容として、「端末装置を常に登録する」または「端末装置が加入可能な V L

ANがある場合のみ登録する」の何れかが選択されている場合にはステップ S 3 1に進み、それ以外の場合には図 1 4 に示すステップ S 2 4 の処理に復帰する。

【0 0 9 6】

即ち、端末情報テーブルに対して、対象となる端末装置に関する情報を登録するか否かを判定し、登録する場合にはステップ S 3 1に進む。

【S 3 1】CPU 1 2 a は、加入すべきVIDが、図 9 に示すVIDテーブルに存在するか否かを判定し、存在する場合にはステップ S 3 4 に進み、それ以外の場合にはステップ S 3 2 に進む。

【S 3 2】CPU 1 2 a は、VIDを新たに追加するか否かを判定し、追加する場合にはステップ S 3 3 に進み、それ以外の場合にはステップ S 2 4 の処理に復帰する。

【0 0 9 7】

即ち、前述の(5)の設定内容として、「端末装置を常に登録する」が選択されている場合には、ステップ S 3 3 に進むことになる。

【S 3 3】CPU 1 2 a は、VID情報テーブルに対して、予め決められている新たなVIDを登録し、ステップ S 3 4 に進む。

【S 3 4】CPU 1 2 a は、新たに接続された端末装置に関する情報を、端末情報テーブルに対して登録する。そして、もとの処理に復帰する。

【0 0 9 8】

図 1 4 および図 1 5 に示す処理によれば、端末装置が移動または新たに追加された場合には、対応するVIDが取得(または生成)されて、スイッチに対して通知されることになる。

【0 0 9 9】

次に、通知を受けたスイッチの動作について説明する。図 1 6 は、サーバ 1 2 から通知を受けたスイッチにおいて実行される処理の一例を説明するフローチャートである。このフローチャートが開始されると、以下の処理が実行されることになる。

【S 4 0】制御部 1 1 b は、中継処理部 1 1 a によって受信されたフレームを取得してサーバから通知があったか否かを判定し、通知があった場合にはステップ

S 4 1 に進み、それ以外の場合にはステップ S 4 0 に戻って同様の処理を繰り返す。

〔S 4 1〕制御部 1 1 b は、図 1 1 (A) , (C) に示す通知フレームから、通知されたデータを抽出する。

〔S 4 2〕制御部 1 1 b は、メモリ 1 1 c に格納されている V L A N 定義テーブルの該当する項目を更新する。

【0 1 0 0】

以上の処理によれば、サーバ 1 2 から端末装置の変更等に関する通知があった場合には、V L A N 定義テーブルの該当する項目が変更されることになる。

次に、応答を受けたスイッチの動作について説明する。図 1 7 は、サーバ 1 2 から応答を受けたスイッチにおいて実行される処理の一例を説明するフローチャートである。このフローチャートが開始されると、以下の処理が実行される。

〔S 5 0〕制御部 1 1 b は、中継処理部 1 1 a によって受信されたフレームを取得してサーバから応答があったか否かを判定し、応答があった場合にはステップ S 5 1 に進み、それ以外の場合にはステップ S 5 0 に戻って同様の処理を繰り返す。

〔S 5 1〕制御部 1 1 b は、端末の V I D が応答に含まれているか否かを判定し、含まれている場合にはステップ S 5 3 に進み、それ以外の場合にはステップ S 5 2 に進む。

【0 1 0 1】

即ち、図 1 1 (B) に示す、応答フレームの V I D 3 1 c に対して、端末装置の V I D が含まれている場合にはステップ S 5 3 に進む。

〔S 5 2〕制御部 1 1 b は、新たに接続された端末装置からのフレームを廃棄する。

〔S 5 3〕制御部 1 1 b は、応答フレームから該当するデータを抽出する。

〔S 5 4〕制御部 1 1 b は、メモリ 1 1 c に格納されている V L A N 定義テーブルの該当する項目を更新する。

【0 1 0 2】

以上の処理によれば、サーバ 1 2 に対して問い合わせを行った結果として応答

があった場合には、VLAN定義テーブルの該当する項目が変更されることになる。

【0103】

なお、以上の実施の形態においては、スイッチとサーバとの間におけるデータの授受は、図11に示す独自のフレームを利用するようにしたが、例えば、SNMP (Simple Network Management Protocol) フレームやCOPS (Common Open Policy Service) フレーム等を利用することも可能である。

【0104】

図18は、SNMPフレームの構造を示す図である。図18(A)は、フレームの全体の構造を示している。この図に示すように、SNMPフレームは、Type40、Length41、Version42、Community43、および、PDU (Protocol Data Unit) 44によって構成されており、スイッチとサーバ間でやりとりされる実データは、PDU44に格納されている。

【0105】

図18(B)は、PDU44の詳細な構造を示す図である。この図に示すように、PDU44は、Type44a、Length44b、Request ID44c、Error Status44d、VarBindList44eによって構成されている。

【0106】

type44aは、問い合わせ、応答、または、通知の何れであることを示す情報である。

Length44bは、データ長を示す情報である。

【0107】

Request ID44cは、問い合わせがあった場合に生成されるシーケンス番号であり、このIDによってどの問い合わせに対する応答または通知であることを特定することができる。

【0108】

Error Status44dは、SNMPのエラーステータスが格納される。

VarBindList44eには、図18(C)に示す情報が格納されている。

【0109】

即ち、VarBindList44eは、Type44eaとLength44ebの後に、Type44ec、Length44ed、OID(Object ID)44ee、および、Object Syntax44efによって構成されたVarBindが少なくとも1以上接続されて構成されている。

【0110】

この例では、Object Syntax44efに対して、スイッチとサーバの間で授受される実データが格納されており、その前にあるOID44eeによって格納されているデータの種類の種類が示される。

【0111】

図19は、COPSフレームの構造を示す図である。図19(A)は、フレームの全体の構造を示している。この図に示すように、COPSフレームは、Version50、Op Code51、Client-Type52、Length53、および、PDU54によって構成されている。

【0112】

ここで、Version50は、COPSのバージョンを示す情報である。

Op Code51は、要求、通知、または、応答の何れかを示す情報である。

【0113】

Client-Type52は、クライアントのタイプを示す情報である。

Length53は、PDU54に格納されているデータの長さを示す情報である。

【0114】

PDU54には、図19(B)に示す情報が格納されている。

即ち、PDU54は、Length54a、C-Num54b、C-Type54c、および、Object contents54dによって構成されている。

【0 1 1 5】

L e n g t h 5 4 a は、O b j e c t c o n t e n t s 5 4 d に格納されているデータの長さを示す情報である。

C - N u m 5 4 b は、格納されている値が“1 0”である場合には、クライアント独自の情報が格納されていることを示す。

【0 1 1 6】

C - T y p e 5 4 c は、本実施の形態においては、d o n ' t c a r e となっている。

O b j e c t c o n t e n t s 5 4 d には、スイッチとサーバ間で授受する実データが格納される。

【0 1 1 7】

このように、一般的なプロトコルを拡張することによって、スイッチとサーバ間でデータを授受することが可能となる。

以上に説明したように、本発明によれば、サーバとスイッチを初期設定しておけば、端末装置の移動等によってネットワークの構成が変更された場合には、V L A N 構成が自動的に変更されるので、ネットワーク管理者に対する負担を軽減することが可能となる。

【0 1 1 8】

また、端末装置を新たに接続した場合には、管理者等が設定を行わなくても即座に通信を開始できるので、ネットワークの設定にかかる労力を削減することができる。

【0 1 1 9】

なお、上記の処理機能は、コンピュータによって実現することができる。その場合、サーバが有すべき機能の処理内容は、コンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録されたプログラムに記述されており、このプログラムをコンピュータで実行することにより、上記処理がコンピュータで実現される。コンピュータで読み取り可能な記録媒体としては、磁気記録装置や半導体メモリ等がある。市場へ流通させる場合には、C D - R O M (Compact Disk Read Only Memory)やフロッピーディスク等の可搬型記録媒体にプログラムを格納して流通させたり、ネッ

トワークを介して接続されたコンピュータの記憶装置に格納しておき、ネットワークを通じて他のコンピュータに転送することもできる。コンピュータで実行する際には、コンピュータ内のハードディスク装置等にプログラムを格納しておき、メインメモリにロードして実行する。

【0 1 2 0】

即ち、サーバ側で実行される処理は、簡単な処理なのでソフトウェアによって実現することが可能である。従って、サーバ側の機能は既存のDNSサーバやネットワーク管理サーバに機能追加という形で実現することができる。また、これらをまとめて1台の装置の上で実現することも可能である。

【0 1 2 1】

更に、DNSサーバやネットワーク管理サーバと連携することにより、ネットワークを設定するための設定画面をユーザに分かり易いものとすることも可能である。

【0 1 2 2】

また、初期設定において、端末装置をどのVLANに接続するかを示す情報はサーバに一括して登録されるので、ネットワークにスイッチが多数接続されている場合でも、スイッチの設定項目を減少させることができるので、ネットワーク管理者の作業を軽減することができる。

【0 1 2 3】

更にまた、端末装置がどのVLANに加入するかの判断をサーバで行うようにしたので、スイッチの処理を単純化することができ、その結果、スイッチの製造コストを削減することが可能となる。

【0 1 2 4】

【発明の効果】

以上説明したように本発明では、複数の端末装置と、端末装置を相互に接続してパケットの伝送先を選択するスイッチと、スイッチを制御するためのサーバとを有するネットワークシステムにおいて、スイッチは、受信したパケットの送信元の端末装置が属する論理グループを特定するための情報を記憶した第1の記憶手段と、第1の記憶手段に記憶された情報によって送信元の端末装置が属する論

理グループが特定できない場合には、サーバに対して問い合わせを行う問い合わせ手段と、問い合わせ手段の問い合わせ結果に応じて、第 1 の記憶手段の記憶内容を更新する更新手段と、を有し、サーバは、各端末装置が属している論理グループと、その端末装置を特定するための情報とを関連付けて記憶する第 2 の記憶手段と、スイッチから問い合わせがあった場合には、該当する情報を第 2 の記憶手段から検索する検索手段と、検索手段の検索結果を、問い合わせを行ったスイッチに対して送信する送信手段と、を有するようにしたので、端末装置が移動されたり新たに追加された場合でも V L A N の設定を迅速に行うことが可能となる。

【0 1 2 5】

また、本発明によれば、複数の端末装置と、端末装置を相互に接続してパケットの伝送先を選択するスイッチと、スイッチを制御するためのサーバとを有するネットワークシステムを構成するスイッチにおいて、受信したパケットの送信元の端末装置が属する論理グループを特定するための情報を記憶した記憶手段と、記憶手段に記憶された情報によって送信元の端末装置が属する論理グループが特定できない場合には、サーバに対して問い合わせを行う問い合わせ手段と、問い合わせ手段の問い合わせ結果に応じて、記憶手段の記憶内容を更新する更新手段と、を有するようにしたので、V L A N の設定操作を省略することができるので、管理者の負担を軽減することができる。

【0 1 2 6】

更に、本発明によれば、複数の端末装置と、端末装置を相互に接続してパケットの伝送先を選択するスイッチと、スイッチを制御するためのサーバとを有するネットワークシステムを構成するサーバにおいて、各端末装置が属している論理グループと、その端末装置を特定するための情報とを関連付けて記憶する記憶手段と、スイッチから問い合わせがあった場合には、該当する情報を記憶手段から検索する検索手段と、検索手段の検索結果を、問い合わせを行ったスイッチに対して送信する送信手段と、を有するようにしたので、端末装置の移動や追加があった場合においても、迅速に通信を開始することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の動作原理を説明する原理図である。

【図 2】

図 1 に示す原理図において、端末装置が移動された場合の一例を示す図である。

【図 3】

本発明の実施の形態の全体構成を示す図である。

【図 4】

図 3 に示すスイッチの詳細な構成例を示す図である。

【図 5】

図 4 に示すスイッチのメモリに格納されている V L A N 定義テーブルの一例を示す図である。

【図 6】

図 3 に示すサーバの詳細な構成例を示す図である。

【図 7】

図 6 に示す H D D に格納されているスイッチ情報テーブルの一例を示す図である。

【図 8】

図 6 に示す H D D に格納されている端末情報テーブルの一例を示す図である。

【図 9】

図 6 に示す H D D に格納されている V I D 情報テーブルの一例を示す図である。

【図 1 0】

図 3 において、端末装置が移動された場合の一例を示す図である。

【図 1 1】

図 3 に示すスイッチとサーバ間で授受されるフレームの一例を示す図である。

【図 1 2】

図 3 において、端末装置が新たに追加された場合の一例を示す図である。

【図 1 3】

図 3 に示すスイッチにおいて実行される処理の一例を説明するフローチャートである。

【図 1 4】

図 3 に示すサーバにおいて実行される処理の一例を説明するフローチャートである。

【図 1 5】

図 1 4 に示す追加処理の詳細を説明するフローチャートである。

【図 1 6】

サーバから通知を受けたスイッチにおいて実行される処理の一例を説明するフローチャートである。

【図 1 7】

サーバからの応答を受けたスイッチにおいて実行される処理の一例を説明するフローチャートである。

【図 1 8】

SNMP フレームを利用してスイッチとサーバ間でデータを授受する場合のデータ構造を示す図である。

【図 1 9】

COPS フレームを利用してスイッチとサーバ間でデータを授受する場合のデータ構造を示す図である。

【図 2 0】

従来における、VLAN をサポートしているネットワークシステムの構成例を示す図である。

【図 2 1】

図 2 0 において、端末装置 T 1 から送信されたフレームが、端末装置 T 5 に受信されるまでの様子を示す図である。

【図 2 2】

フレームとタグの詳細を示す図である。

【符号の説明】

1 - 1 ~ 1 - 6 端末装置

2 - 1 ~ 2 - 3 スイッチ

2 a 第 1 の記憶手段

2 b 問い合わせ手段

2 c 更新手段

3 サーバ

3 a 第 2 の記憶手段

3 b 検索手段

3 c 送信手段

1 0 - 1 ~ 1 0 - 8 端末装置

1 1 - 1 ~ 1 1 - 4 スイッチ

1 1 a 中継処理部

1 1 b 制御部

1 1 c メモリ

1 2 サーバ

1 2 a CPU

1 2 b ROM

1 2 c RAM

1 2 d HDD

1 2 e GC

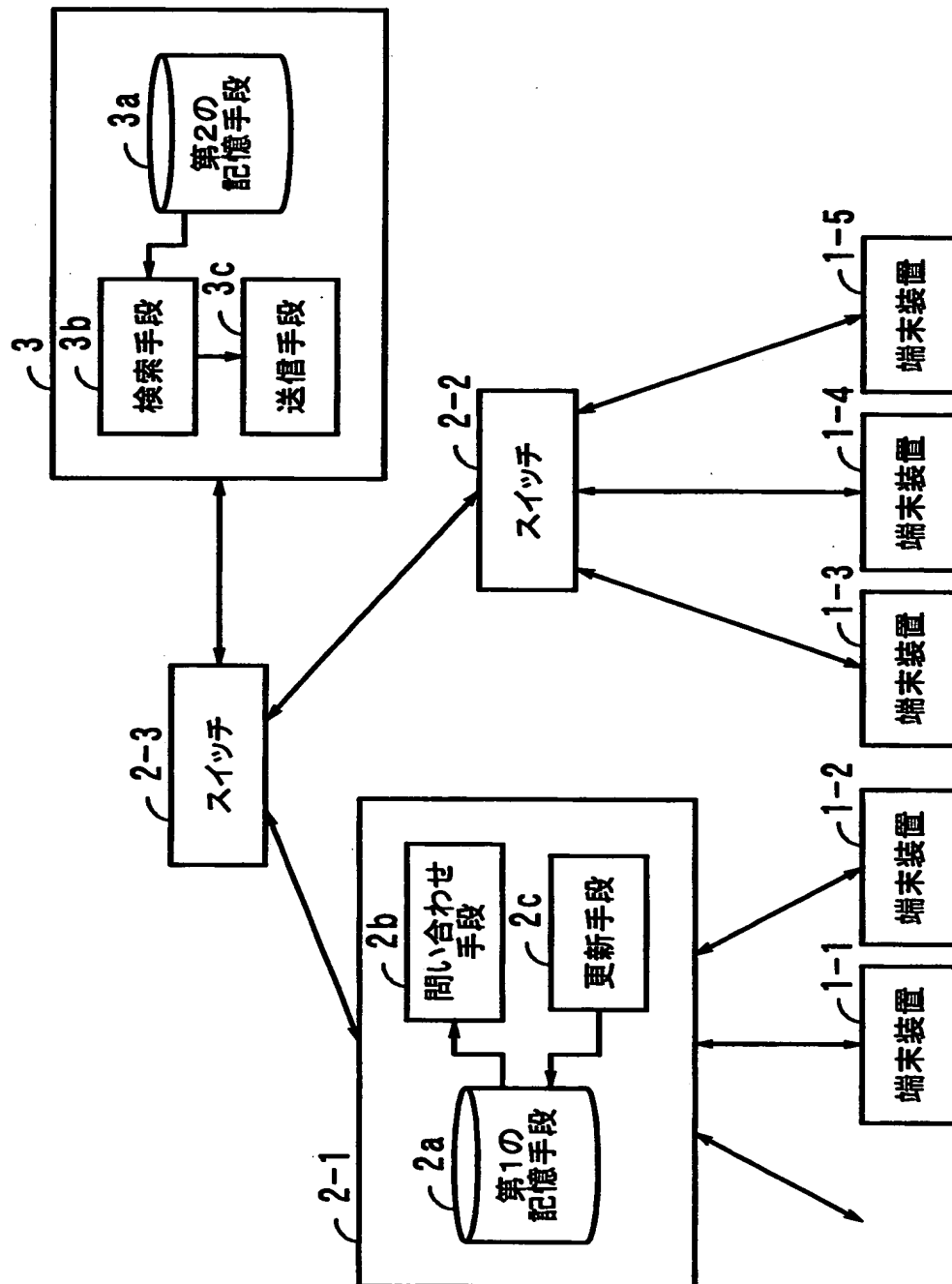
1 2 f I / F

1 3 表示装置

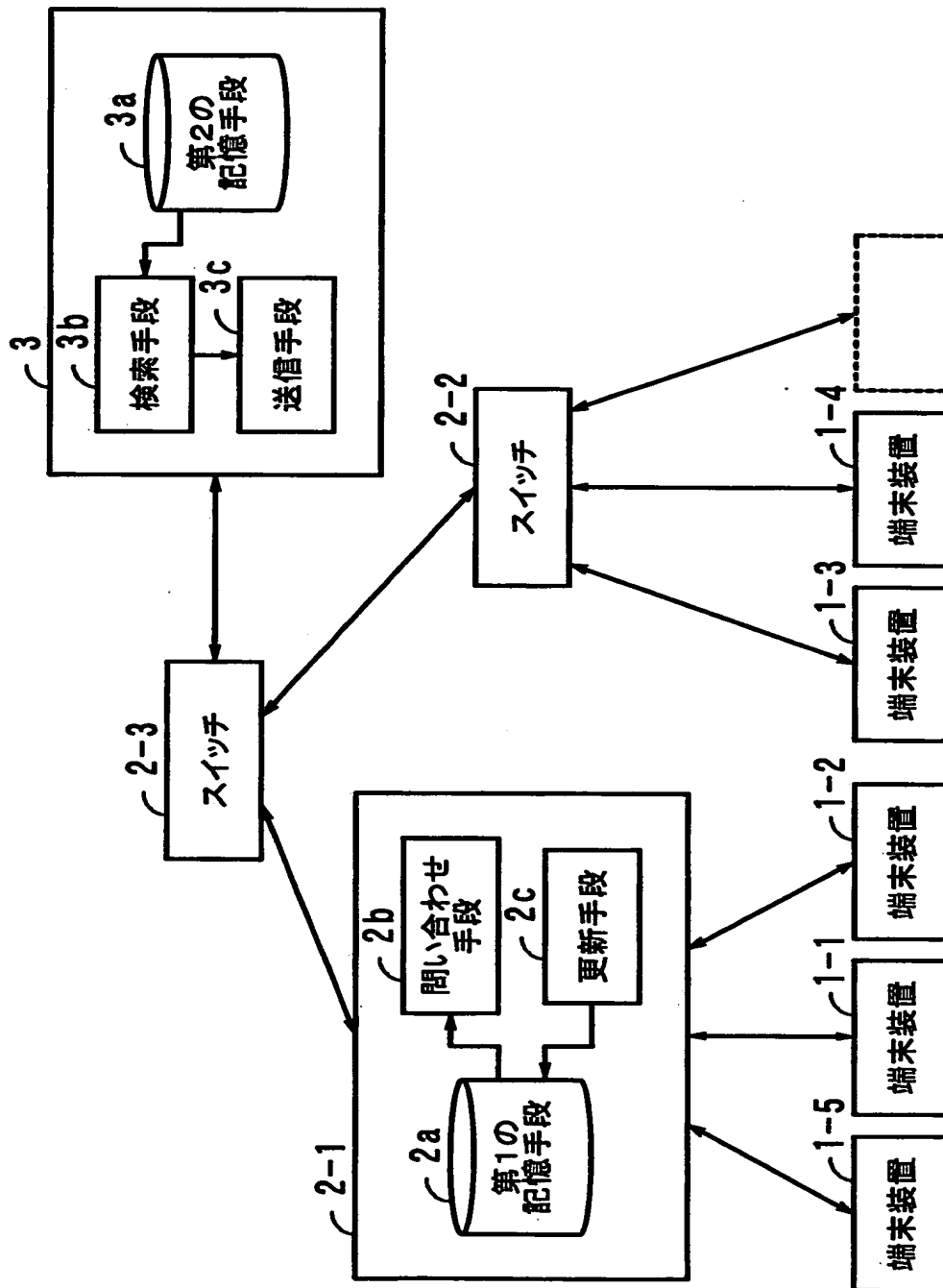
【書類名】

図面

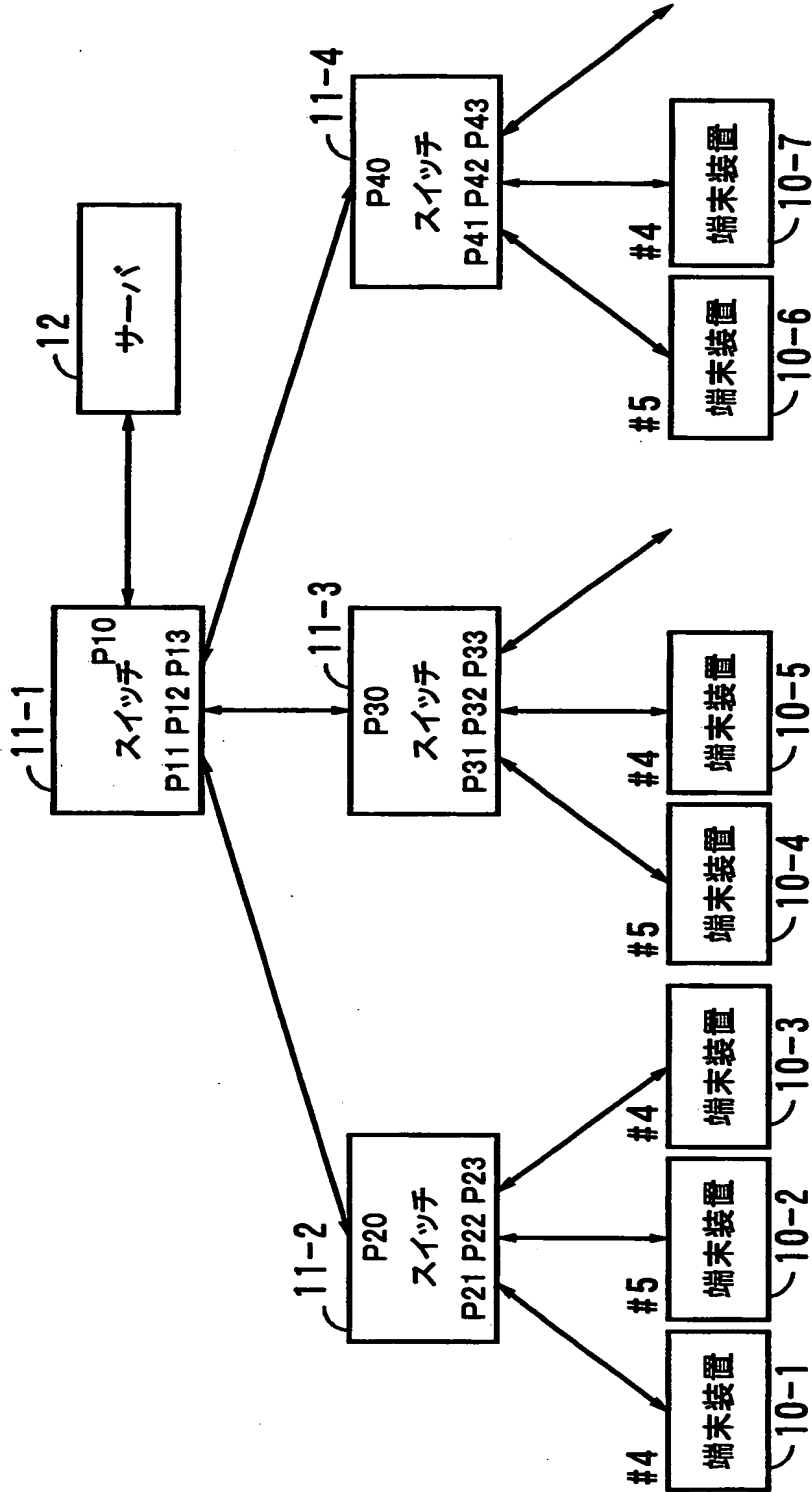
【図 1】



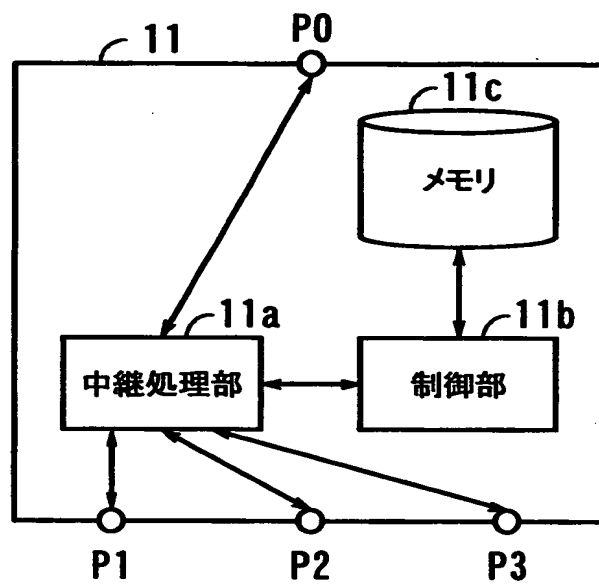
【図 2】



【図 3】



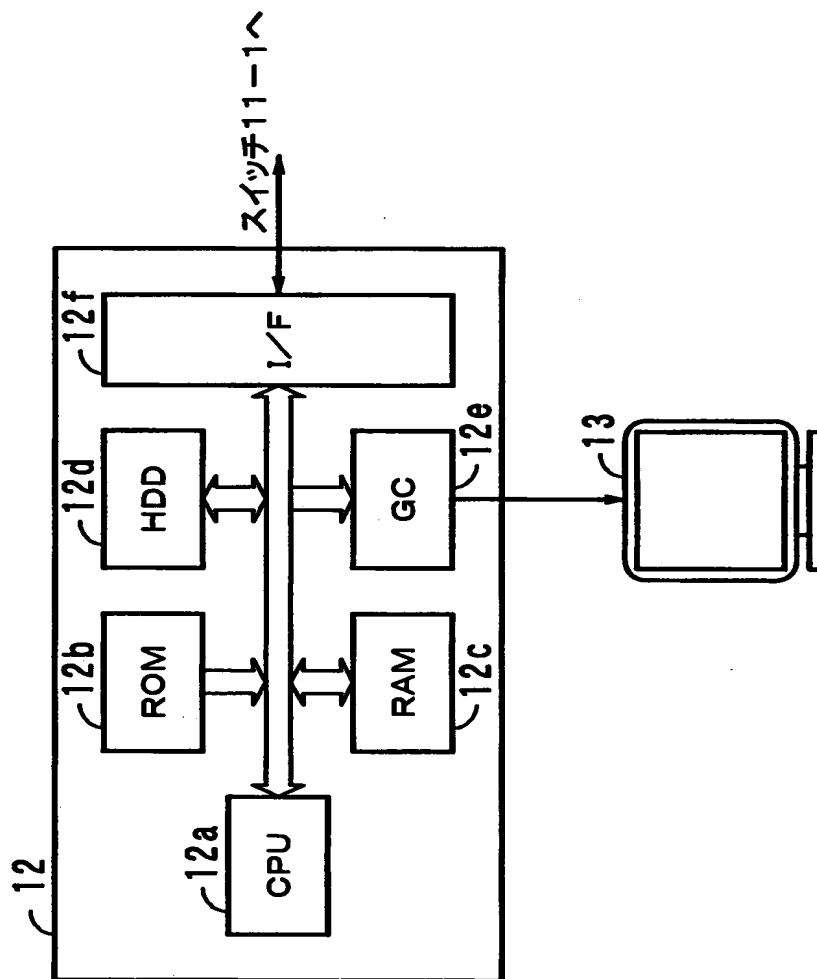
【図 4】



【図 5】

受信ポート	TAGフォーマット	送信元MACアドレス	送信元IPアドレス	処理	VID
P20	あり	-	-	-	4, 5
P21	なし	010101020304	1. 3. 4. 1	中継	4
P22	なし	010101020305	1. 3. 5. 1	中継	5
P23	なし	010101020306	1. 3. 4. 2	中継	4

【図 6】



【図 7】

スイッチ名	スイッチのIPアドレス	属性情報	接続可能VLAN
11-1	12. 11. 12. 1	江川	all
11-2	12. 11. 12. 2	江川	4, 6, 9
11-3	12. 11. 12. 3	内山	4, 6, 9
11-4	12. 11. 12. 4	江川	2~10

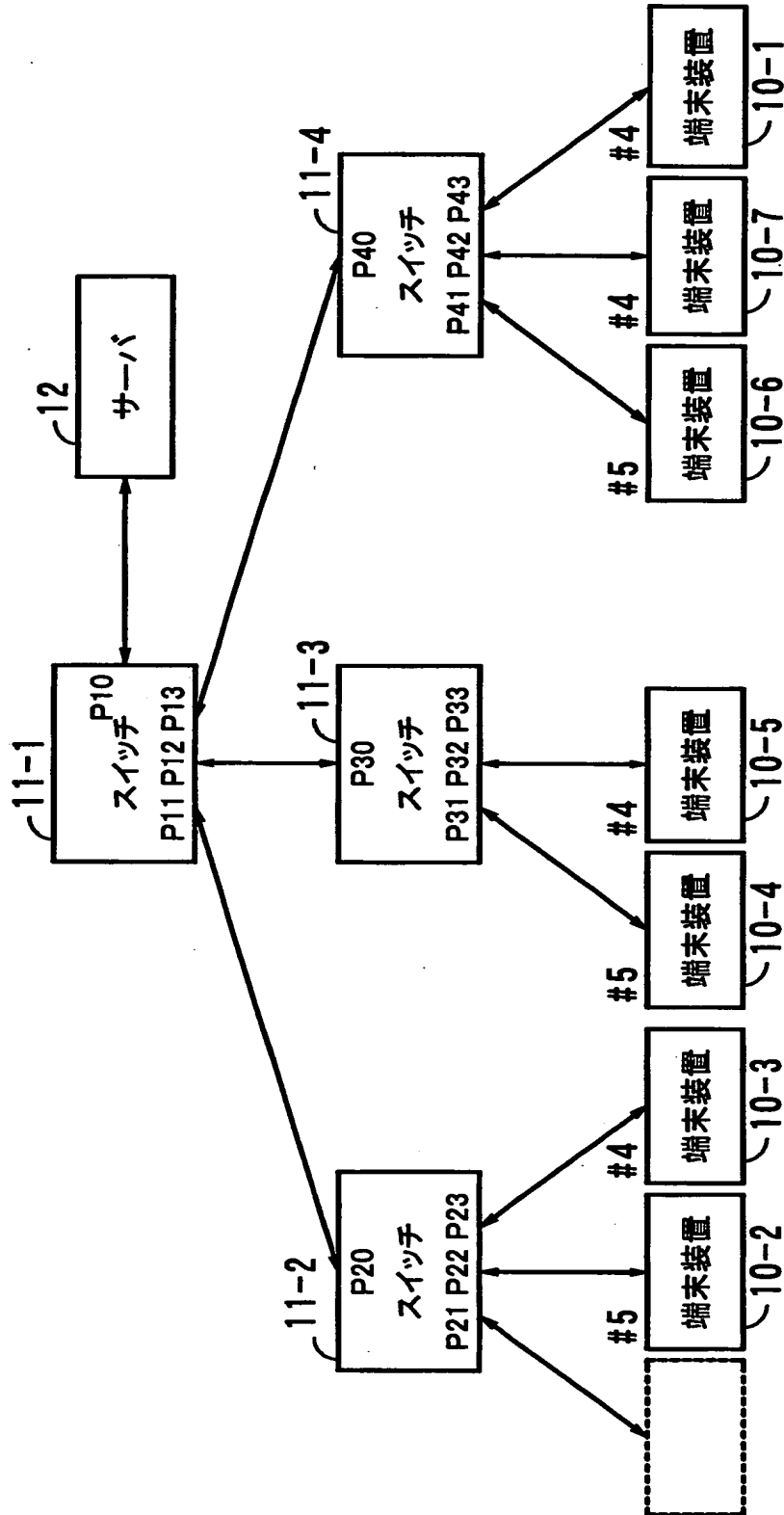
【図 8】

端末のホスト名	IPアドレス	サブネットマスク	VID	接続可能 スイッチ	接続中の スイッチ
10-1	1. 3. 4. 1	255. 255. 255. 255	4	11-2, 11-3, 11-4	11-2
10-2	1. 3. 5. 1	255. 255. 255. 255	5	11-2, 11-3, 11-4	11-2
10-3	1. 3. 4. 2	255. 255. 255. 255	4	11-2, 11-3, 11-4	11-2
10-4	1. 3. 5. 2	255. 255. 255. 255	5	11-2, 11-3, 11-4	11-3
10-5	1. 3. 4. 3	255. 255. 255. 255	4	11-2, 11-3, 11-4	11-3
10-6	1. 3. 5. 3	255. 255. 255. 255	5	11-2, 11-3, 11-4	11-3
10-7	1. 3. 4. 4	255. 255. 255. 255	4	11-2, 11-3, 11-4	11-4
-	1. 3. 6. 1	255. 255. 255. 0	5	All	Unknown

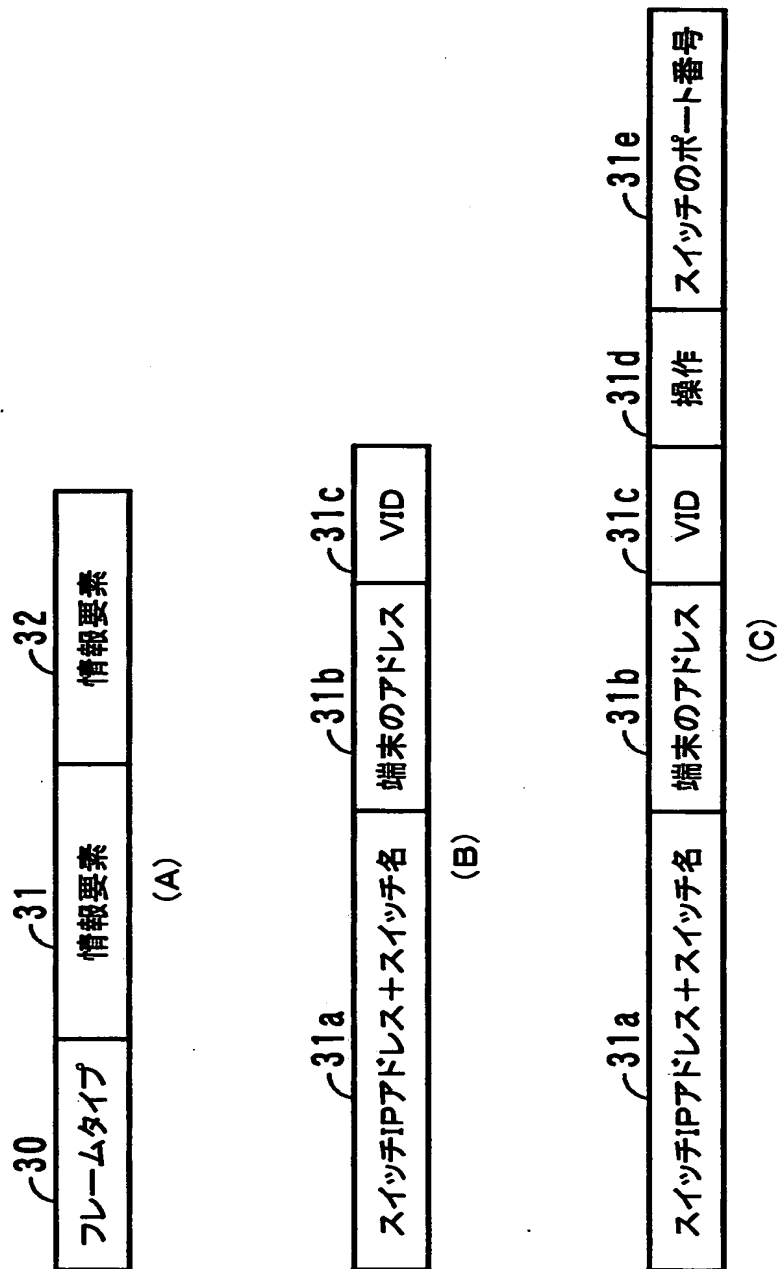
【図 9】

VID	IPアドレス	サブネットマスク
4	1. 3. 4. 5	255. 255. 255. 0
5	1. 3. 6. 9	255. 255. 255. 0
6	1. 3. 5. 1	255. 255. 255. 0
7	1. 3. 11. 1	255. 255. 255. 255

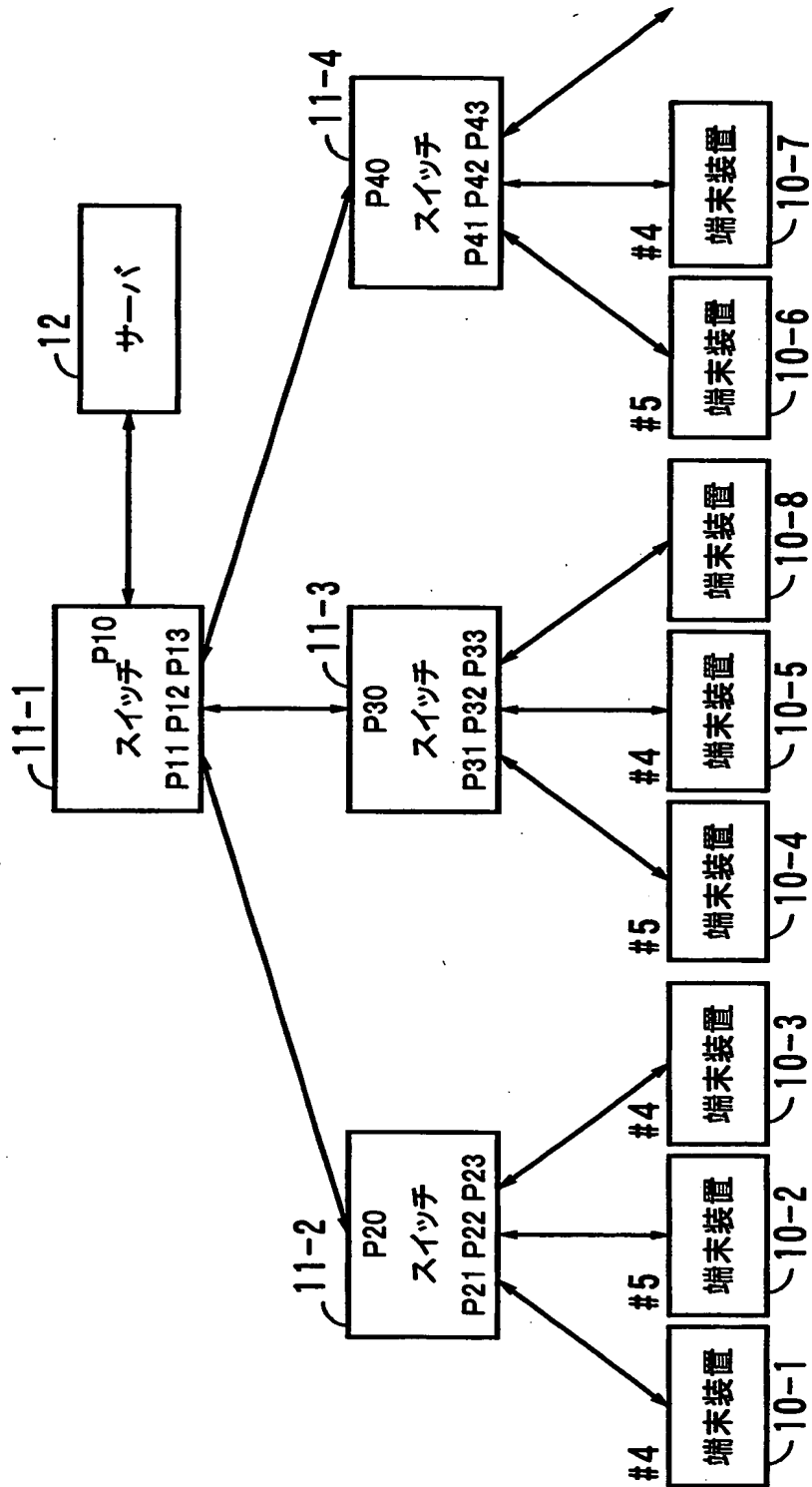
【図 1 0】



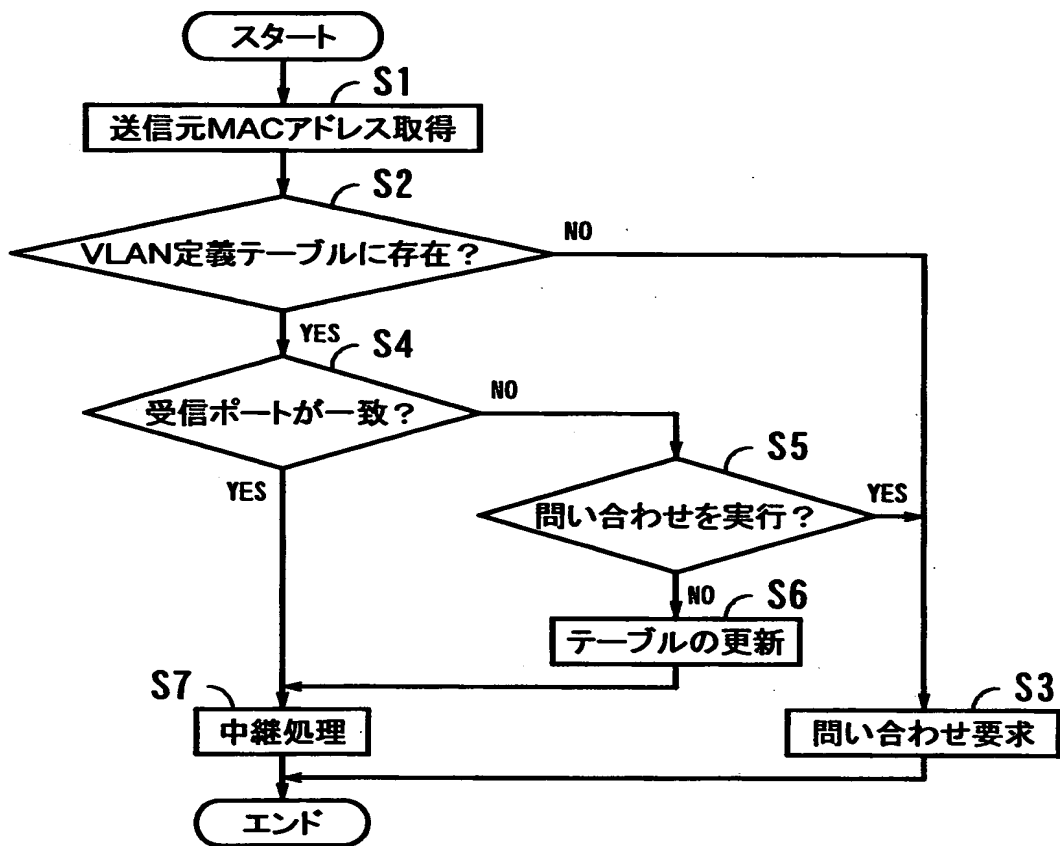
【図 1 1】



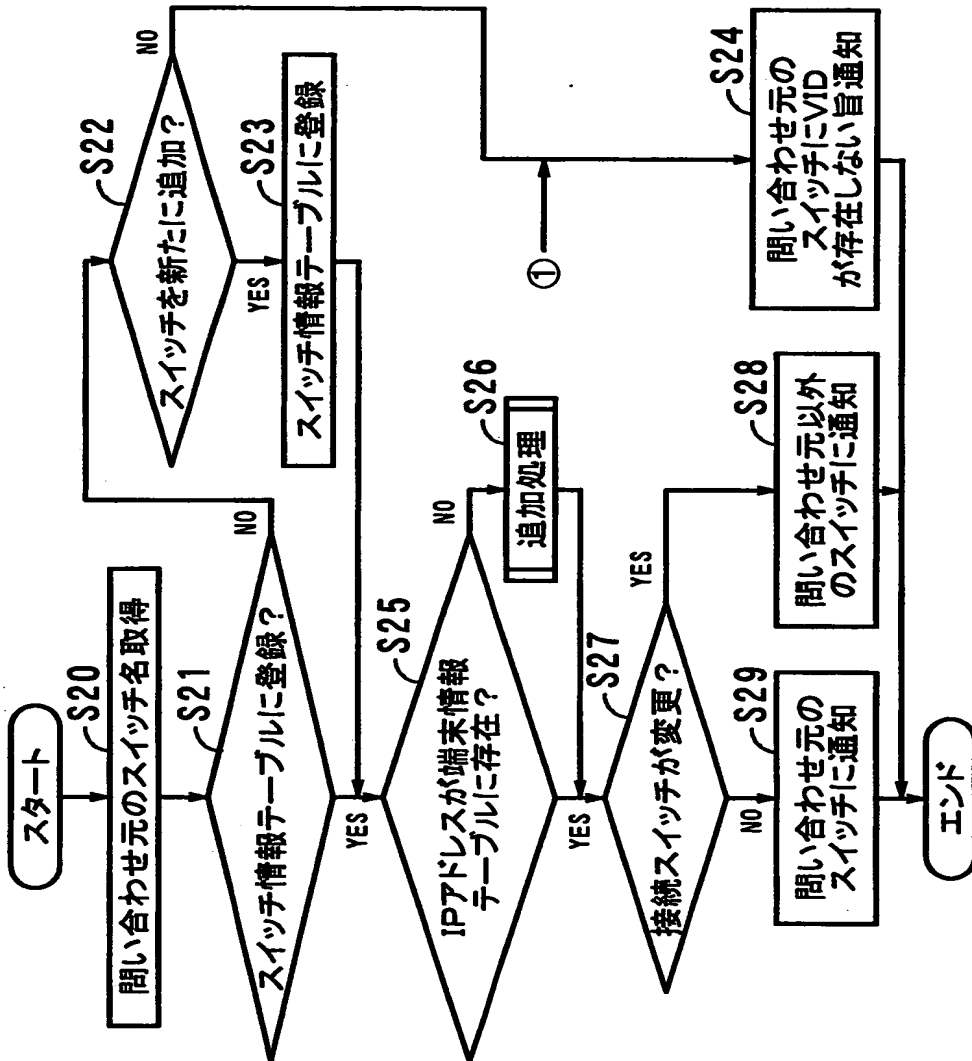
【図 1 2】



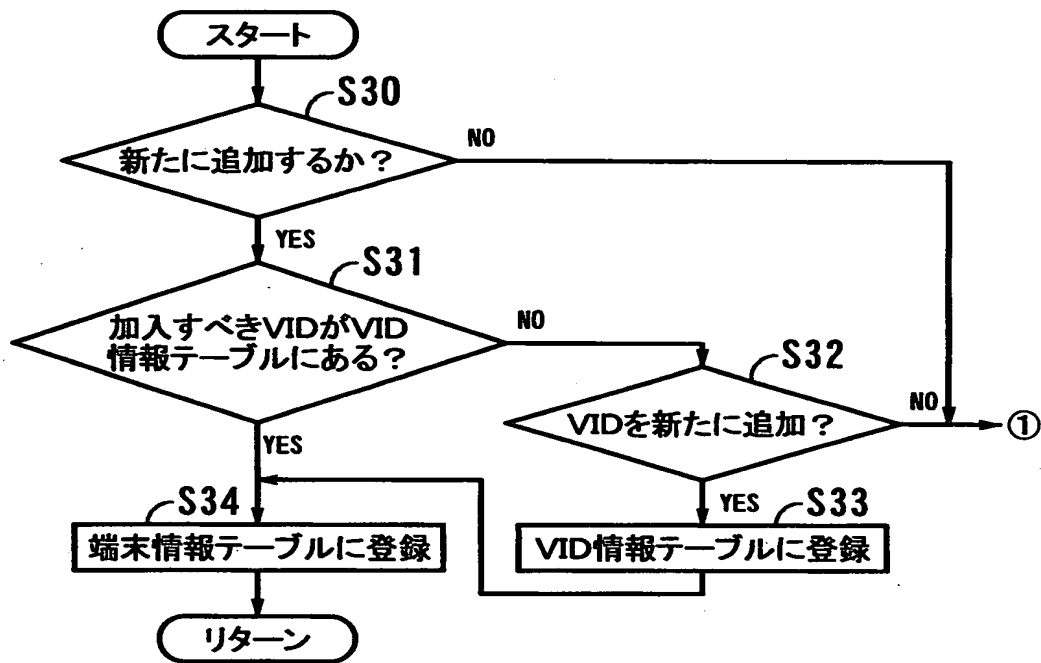
【図 1 3】



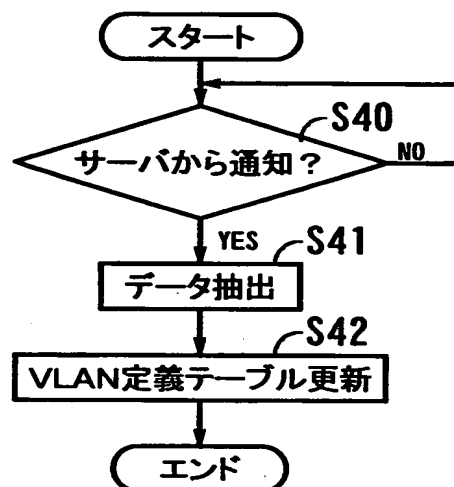
【図 1 4】



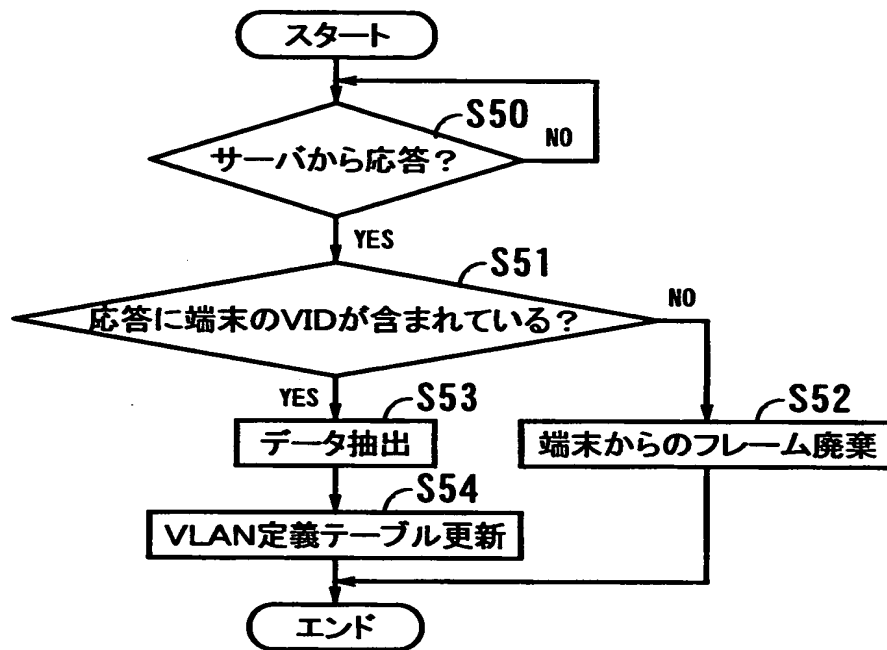
【図 1 5】



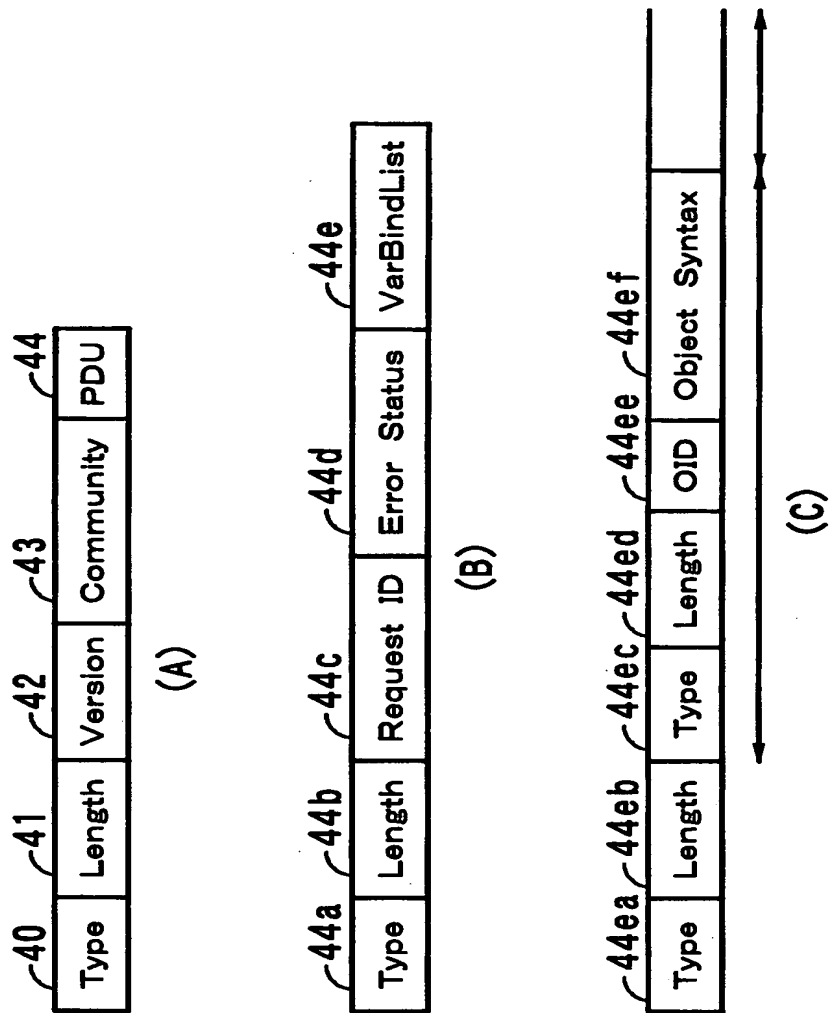
【図 1 6】



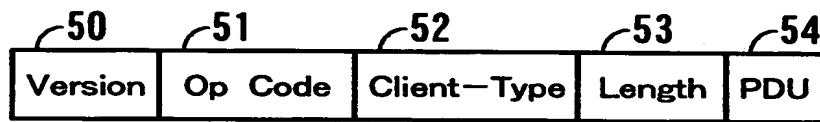
【図 1 7】



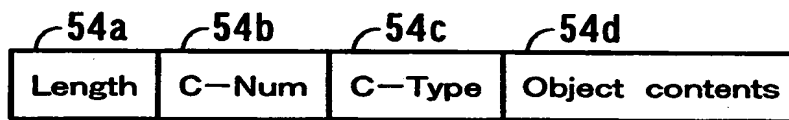
【図 1 8】



【図 1 9】

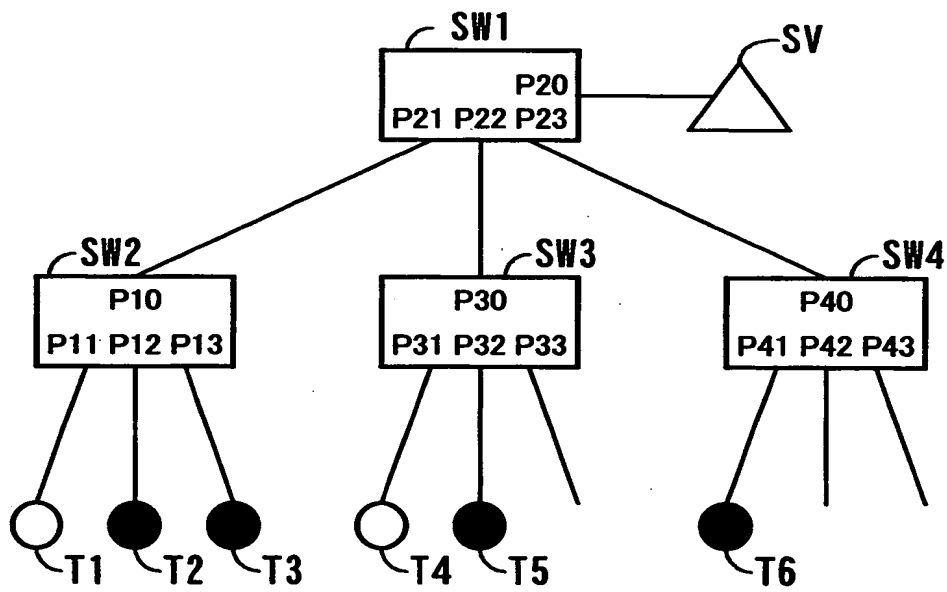


(A)

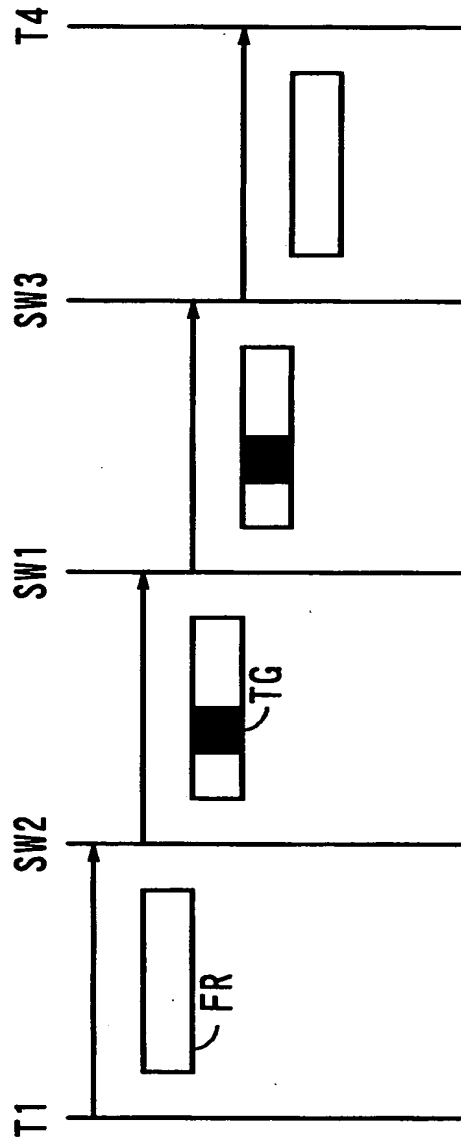


(B)

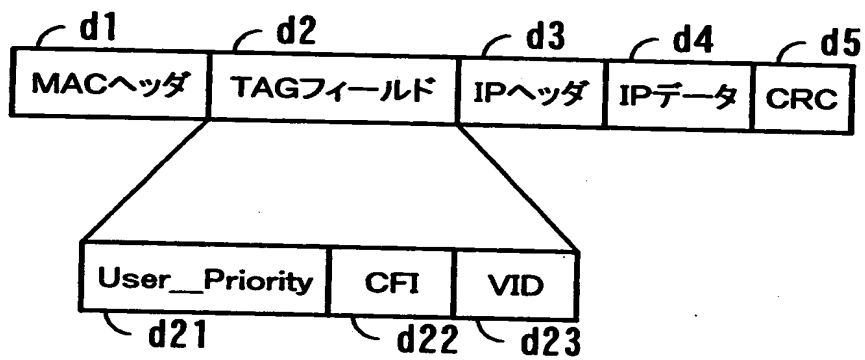
【図 2 0】



【図 2 1】



【図 2 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 端末装置の移動や追加時に V L A N の設定を自動的に行う。

【解決手段】 端末装置 1－5 がスイッチ 2－2 の配下から、スイッチ 2－1 の配下に移動されたとすると、スイッチ 2－1 は端末装置 1－5 から送信されたフレームを受信し、第 1 の記憶手段 2 a に記憶されている V L A N 定義テーブルと比較することにより、この端末装置 1－5 がスイッチ 2－1 の配下の端末装置としては未登録であることを検出し、問い合わせ手段 2 b によってサーバ 3 に問い合わせを行う。サーバ 3 では、検索手段 3 b が第 2 の記憶手段 3 a を検索することにより、端末装置 1－5 がスイッチ 2－2 の配下から移動されたことと、属している V L A N を検知し、送信手段 3 c によってその結果をスイッチ 2－1 に通知する。スイッチ 2－1 では、サーバ 3 からの通知を受け、更新手段 2 c によって第 1 の記憶手段 2 a に格納されている V L A N 定義テーブルの登録内容を変更する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 2 2 3]

1. 変更年月日	1 9 9 6 年 3 月 2 6 日
[変更理由]	住所変更
住 所	神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号
氏 名	富士通株式会社